

A Kisalföld és a Nyugat-magyarországi- peremvidék

Magyarország tájföldrajza

3

Akadémiai Kiadó, Budapest

MAGYARORSZÁG
TÁJFÖLDRAJZA

3. A KISALFÖLD ÉS A NYUGAT- MAGYARORSZÁGI- PEREMVIDÉK

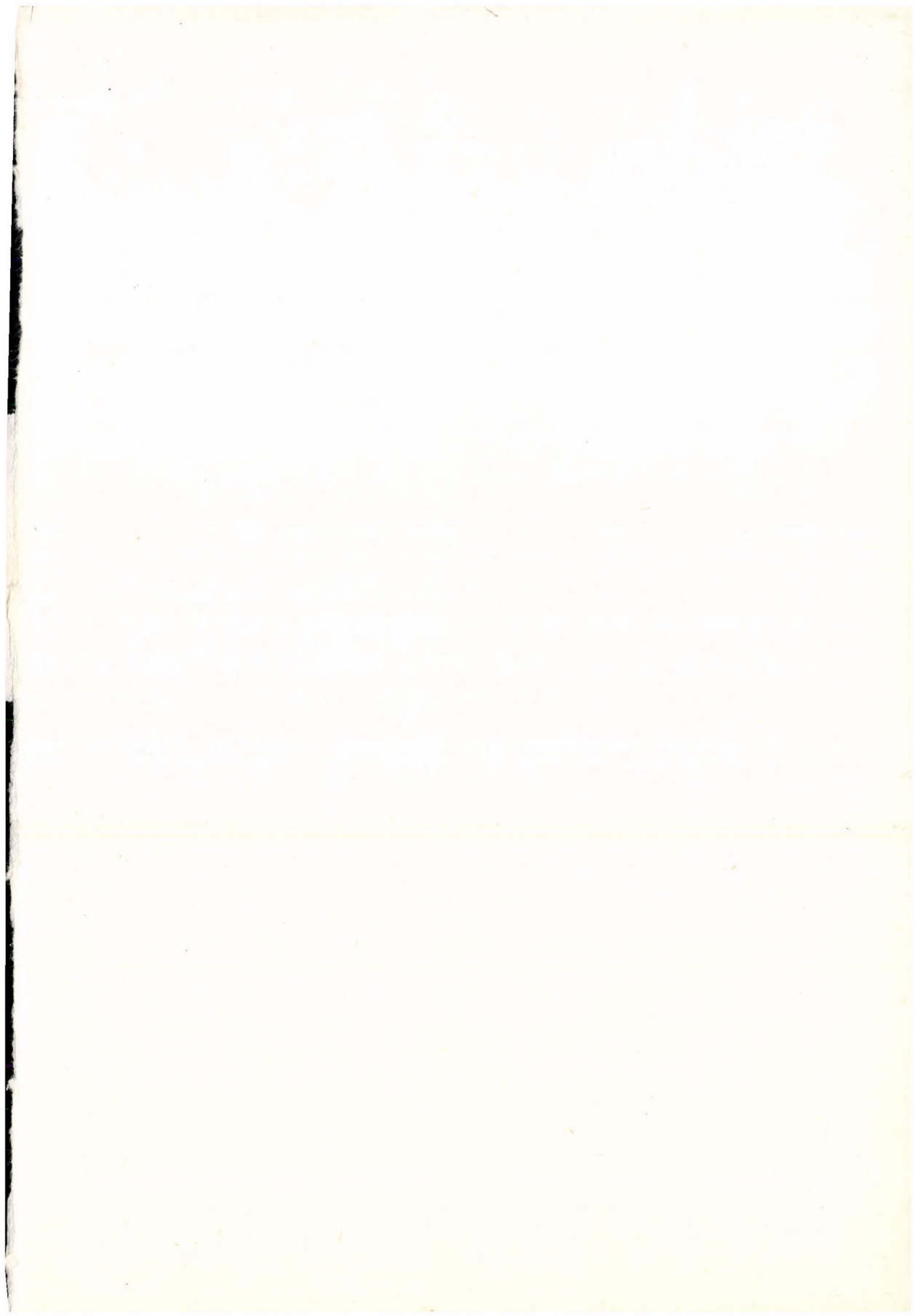
A Magyarország tájföldrajza c. sorozat jelen kötete a *Kisalföldet* és a *Nyugat-magyarországi-peremvidéket* tárgyalja. Egyrészt e két nagytáj ösföldrajzi fejlődéstörténetét és komplex természetföldrajzi jellemzését foglalja magában, másrészt a középtájaknak (Győri-medence, Komárom–Esztergomi-síkság, Marcal-medence, ill. Sopron–Vasi-síkság, Alpokalja, Kemeneshát, Zalai-dombság) a domborzat, az éghajlat, a vizek, az élővilág és a talajtakaró egymással kölcsönösen összefüggő mozgásfolyamatait felölelő szintézisét adja.

Módszerében és társadalmi mondanivalójában egyaránt újszerű feldolgozás a földrajzi környezet természeti adottságainak gazdasági szempontú értékelése. A fejezetek részben a mezőgazdasági termelést befolyásoló természeti adottságok elemzésével, a kis-, ill. középtájak mező- és erdőgazdasági potenciáljának komplex értékelésével foglalkoznak, részben pedig megismertetik az olvasót az ipartelepítő természeti erőforrások és egyéb hasznosítható nyersanyagok előfordulásával, mennyiségi és minőségi jellemzőivel, valamint további felhasználásuk lehetőségeivel.



AKADÉMIAI KIADÓ
BUDAPEST







Magyarország tájföldrajza

3

Magyarország tájféldrajza

Az MTA Földrajztudományi Kutató Intézet sorozata

3. kötet

A Kisalföld

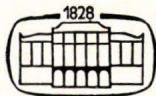
és a

Nyugat-magyarországi-peremvidék

Írták

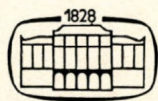
ÁDÁM LÁSZLÓ
CSETE LÁSZLÓ
ERDÉLYI MIHÁLY
GÓCZÁN LÁSZLÓ
GÖCSEI IMRE
KATONA SÁNDOR
KÁROLYI ZOLTÁN
KÁRPÁTI LÁSZLÓ
KÁRPÁTINÉ RADÓ DENISE
LOKSA IMRE

LOVÁSZ GYÖRGY
MOLNÁR KÁROLY
PÉCZELY GYÖRGY
PÉCSI MÁRTON
PÓCS TAMÁS
RÓNAI ANDRÁS
SIMON TIBOR
SOMOGYI SÁNDOR
STEFANOVITS PÁL
VARGA IMRE



Akadémiai Kiadó, Budapest 1975

A Kisalföld és a Nyugat- magyarországi- peremvidék



Akadémiai Kiadó, Budapest 1975

Sorozatszerkesztő

és

általános lektor

PÉCSI MÁRTON

Szerkesztették

ÁDÁM LÁSZLÓ

MAROSI SÁNDOR

ISBN 963 05 0541 X

© Akadémiai Kiadó, Budapest 1975

A kiadásér felelős az Akadémiai kiadó igazgatója

Felelős szerkesztő: Kádár Emőke

Műszaki szerkesztő: Merkly László

Terjedelem: 54,6 (A/5) ív

AK 231 k 7578

75,958 Akadémiai Nyomda, Budapest

Felelős vezető: Bernát György

Tartalomjegyzék

Előszó	11
------------------	----

Első rész

A Kisalföld

Bevezetés, földrajzi helyzet	(GÓCZÁN LÁSZLÓ) 17
Kutatástörténeti áttekintés	(SOMOGYI SÁNDOR) 21

I. A Kisalföld természetföldrajzi jellemzése	40
A földtani alapok és a domborzat	40
Geofizikai mérések és eredményeik	(MOLNÁR KÁROLY—VARGA IMRE) 40
A felszín kialakulása	(PÉCSI MÁRTON) 46
Az éghajlat általános jellemzése	(PÉCZELY GYÖRGY) 61
A vízrajz általános jellemzése	(GÓCZÁN LÁSZLÓ) 63
A vízrajzot meghatározó fontosabb tényezők	63
A folyóvizek vízjárása	64
Állóvizek	65
Talajvíz, rétegvíz	65
A természetes növénytakaró	(SIMON TIBOR) 66
Ártéri növénytársulások	67
Vízi-lápi növénytársulások	68
Zonális növénytársulások	69
Állatvilág	(LOKSA IMRE) 72
Talajok	(GÓCZÁN LÁSZLÓ) 72

II. A Kisalföld középtájainak földrajza

A Győri-medence	74
A felszín kialakulása és domborzata	(PÉCSI MÁRTON) 74
A Szigetköz	74
A Mosoni-síkság	76
A Fertő—Hanság-medence	78
A Rábaköz	80
Éghajlat	(PÉCZELY GYÖRGY) 82
Vízrajz	86
Általános áttekintés	(SOMOGYI SÁNDOR) 86
Felszíni vízfolyások	(KÁROLYI ZOLTÁN—SOMOGYI SÁNDOR) 98
Állóvizek	(KÁROLYI ZOLTÁN—SOMOGYI SÁNDOR) 115
A Fertő	116
A felszín alatti vizek (ERDÉLYI MIHÁLY—RÓNAI ANDRÁS—SOMOGYI SÁNDOR)	119
Vízhasznosítás és a vízviszonyokat befolyásoló társadalmi beavatkozások	(SOMOGYI SÁNDOR) 127

Természetes növényzet	(SIMON TIBOR)	128
Állatvilág	(LOKSA IMRE)	130
Talajok	(STEFANOVITS PÁL)	131
A Szigetköz		131
A Mosoni-síkság		133
A Fertő—Hanság-medence		135
A Rábaköz		135
A Győri-medence mezőgazdasági potenciálja	(GÖCSEI IMRE)	136
A Szigetköz és a Mosoni-síkság		137
A Fertő—Hanság-medence		140
A Rábaköz		141
A Komárom—Esztergomi-síkság		144
A felszín kialakulása és mai képe	(PÉCSI MÁRTON)	144
A Győr—Tatai-teraszvidék		144
Az Igmánd—Kisbéri-medence		146
A Gerecse peremi Duna-teraszok		150
Az ártéri szintek fejlődésmenete az antropogén tevékenység hatására		155
Éghajlat	(PÉCZELY GYÖRGY)	156
Vízrajz		159
Általános jellemzés	(SOMOGYI SÁNDOR)	159
A felszíni vízfolyások	(KÁRPÁTNÉ RADÓ DENISE—SOMOGYI SÁNDOR)	160
Állóvizek	(SOMOGYI SÁNDOR)	164
Felszín alatti vizek	(ERDÉLYI MIHÁLY—RÓNAI ANDRÁS—SOMOGYI SÁNDOR)	165
A vízviszonyokat befolyásoló társadalmi beavatkozások	(SOMOGYI SÁNDOR)	168
A növénytakaró	(SIMON TIBOR)	169
Állatvilág	(LOKSA IMRE)	170
Talajok	(GÓCZÁN LÁSZLÓ—STEFANOVITS PÁL)	170
A Komárom—Esztergomi-síkság mezőgazdasági potenciálja	(CSETE LÁSZLÓ)	174
A Marcal-medence		183
A felszín kialakulása és domborzata	(PÉCSI MÁRTON)	183
Éghajlat	(PÉCZELY GYÖRGY)	188
Vízrajz		191
Általános jellemzés	(SOMOGYI SÁNDOR)	191
Felszíni vízfolyások	(KÁROLYI ZOLTÁN—SOMOGYI SÁNDOR)	192
Állóvizek	(SOMOGYI SÁNDOR)	194
Felszín alatti vizek	(ERDÉLYI MIHÁLY—RÓNAI ANDRÁS—SOMOGYI SÁNDOR)	194
Vízhasznosítás és a vízviszonyokat befolyásoló társadalmi beavatkozások	(SOMOGYI SÁNDOR)	196
Természetes növényzet	(SIMON TIBOR)	196
Állatvilág	(LOKSA IMRE)	197
Talajok	(GÓCZÁN LÁSZLÓ)	197
A Marcal-medence mezőgazdasági potenciálja	(CSETE LÁSZLÓ)	202
III. A Kisalföld ásványi nyersanyagainak és sajátos természeti adottságainak értékelése	(KATONA SÁNDOR)	215
A litoszféra hasznosítása		215
Az építkezések nyersanyagai		215
Energiahordozók		221
A hidroszféra hasznosítása		224
A Fertő-táj hasznosítása		224
A Duna komplex hasznosítása		225

Második rész

A Nyugat-magyarországi-peremvidék

Földrajzi helyzet és táji heterogenitás	(ÁDÁM LÁSZLÓ) 229
A táj határai	231
A táj kutatástörténeti megismerése	(ÁDÁM LÁSZLÓ) 232
A földtani és geomorfológiai kutatások történeti áttekintése	232
Egyéb geoszféra kutatástörténeti vázlata	247
I. A Nyugat-magyarországi-peremvidék természetföldrajzi jellemzése	251
Földtani felépítés és a felszín kialakulása	(ÁDÁM LÁSZLÓ) 251
Felépítés és szerkezet	251
A mélyszerkezet jellemző vonásai	251
A domborzat szerkezeti vonásai	254
Az ősföldrajzi fejlődés fontosabb szakaszai	(ÁDÁM LÁSZLÓ) 258
A mezozoikum és a paleogén ősföldrajzi alakváltozásai	258
A neogén paleogeográfiája és emlékei	259
A pleisztocén fejlődésmenet jellemző vonásai	268
A táj éghajlatának általános jellemzése	(PÉCZELY GYÖRGY) 273
A vízrajz általános jellemzése	(ÁDÁM LÁSZLÓ) 274
Vízháztartás	274
A vízhálózat kialakulása	275
A vízjárás jellemzői	275
Felszín alatti vizek	276
A táj növényföldrajzi jellemzői	(ÁDÁM LÁSZLÓ) 278
Flóraidékek és flórajárások	279
Állatföldrajzi jellemzés	(LOKSA IMRE) 281
Talajföldrajzi jellemzés	(ÁDÁM LÁSZLÓ) 281
Főbb talajtípusok	281
A talajok kora és fejlődése	282
II. A Nyugat-magyarországi-peremvidék középtájainak földrajza	284
Sopron—Vasi-síkság	284
A domborzat kialakulása és általános jellemzése	(ÁDÁM LÁSZLÓ) 284
Neogén felszínalakulás és emlékei	285
A kavicstakarók kialakulása	287
A kistajak geomorfológiai jellemzése	298
A Gyöngyös-síkság	298
A Répce-síkság	299
A Rába-síkság	301
A Rába-völgy	303
Éghajlat	(PÉCZELY GYÖRGY) 306
Vízrajz	(SOMOGYI SÁNDOR) 311
Általános jellemzés	311
Felszíni vízfolyások	313
Állóvizek	321
Felszín alatti vizek	(ERDÉLYI MIHÁLY—RÓNAI ANDRÁS—SOMOGYI SÁNDOR) 321
Vízhasznosítás és a vízviszonyokat befolyásoló társadalmi beavatkozások	323
Természetes növénytakaró	(PÓCS TAMÁS) 324
Állatvilág	(LOKSA IMRE) 325
Talajok	(STEFANOVITS PÁL, ÁDÁM LÁSZLÓ kiegészítésével) 326
A Sopron—Vasi-síkság mezőgazdasági potenciálja	(ÁDÁM LÁSZLÓ) 331

Alpokalja	354
A domborzat kialakulása és általános jellemzése	354
A Soproni-hegység (KÁRPÁTI LÁSZLÓ—ÁDÁM LÁSZLÓ)	354
A Kőszegi-hegység és a Vas-hegy (KÁRPÁTI LÁSZLÓ—ÁDÁM LÁSZLÓ)	362
A Vasi-Hegyhát (SOMOGYI SÁNDOR)	368
Éghajlat (PÉCZELY GYÖRGY)	371
Vízrajz	374
Általános áttekintés (SOMOGYI SÁNDOR)	374
Felszíni vízfolyások	376
Állóvizek	377
Felszín alatti vizek (ERDÉLYI MIHÁLY—SOMOGYI SÁNDOR)	377
Vízhasznosítás és a vízviszonyokat befolyásoló társadalmi beavatkozások	378
Természetes növénytakaró (PÓCS TAMÁS)	379
Állatvilág (LOKSA IMRE)	385
Talajok (STEFANOVITS PÁL—ÁDÁM LÁSZLÓ)	387
Az Alpokalja mezőgazdasági és erdőgazdasági potenciálja (ÁDÁM LÁSZLÓ)	398
 Kemeneshát	 413
Felszínfejlődés és domborzat (SOMOGYI SÁNDOR)	413
Éghajlat (PÉCZELY GYÖRGY)	424
Vízrajz	425
A táj vízrajzi jellemzése (SOMOGYI SÁNDOR)	425
Felszíni vízfolyások	428
Állóvizek	428
Felszín alatti vizek (ERDÉLYI MIHÁLY—SOMOGYI SÁNDOR)	429
A vízhasznosítás és a vízviszonyokat befolyásoló emberi beavatkozások (SOMOGYI SÁNDOR)	430
Természetes növénytakaró (PÓCS TAMÁS)	430
Állatvilág (LOKSA IMRE)	431
Talajok (STEFANOVITS PÁL—ÁDÁM LÁSZLÓ)	432
A Kemeneshát mezőgazdasági potenciálja (ÁDÁM LÁSZLÓ)	435
 Zalai-dombság	 442
A domborzat kialakulása és mai képe (LOVÁSZ GYÖRGY)	442
Éghajlat (PÉCZELY GYÖRGY)	454
Vízrajz (LOVÁSZ GYÖRGY)	459
Felszíni vizek	459
Felszín alatti vizek	466
Természetes növényzet (PÓCS TAMÁS—ÁDÁM LÁSZLÓ)	469
Állatvilág (LOKSA IMRE)	471
Talajok (STEFANOVITS PÁL—ÁDÁM LÁSZLÓ)	472
A Zalai-dombság mezőgazdasági potenciálja (ÁDÁM LÁSZLÓ)	477
 III. A Nyugat-magyarországi-peremvidék hasznosítható nyersanyagainak és sajátos természeti adottságainak értékelése (ÁDÁM LÁSZLÓ)	 488
Ipari ásványi nyersanyagok	488
Energiahordozók	489
Mélységi hévizek	493
Építőanyag-ipari és építőipari nyersanyagok	499
Sajátos természeti adottságok	508

Irodalom

Az irodalomnál használt rövidítések jegyzéke	514
A Kisalföld (összeáll.: SOMOGYI SÁNDOR)	516
A Nyugat-magyarországi-peremvidék (összeáll.: ÁDÁM LÁSZLÓ)	546
Névmutató (összeáll.: HEVESI ATTILA)	570
Helynév- és tárgymutató (összeáll.: HEVESI ATTILA)	577
Táblázatok jegyzéke	597
A Kisalföld	597
A Nyugat-magyarországi-peremvidék	598
Ábrák jegyzéke	600
A Kisalföld	600
A Nyugat-magyarországi-peremvidék	603
Képek a Kisalföldről (1—16.) és a Nyugat-magyarországi-peremvidékről (1—16.) . .	607

Előszó

A természet és a társadalom közötti kapcsolatok és kölcsönhatások törvényszerűségei iránt még sohasem nyilvánult meg oly nagy társadalmi érdeklődés, mint az utóbbi évek során. Környezetünk természeti adottságainak, erőforrásainak védelme, tervszerű, előnyös felhasználása a gazdasági-társadalmi élet minden ágában szinte mindennapos feladattá vált.

Amikor a hatvanas évek elején munkaközösségünkkel elhatároztuk, hogy Magyarország természetföldrajzi adottságait, erőforrásait és földrajzi arculatát tájföldrajzi sorozatban feldolgozzuk, már sok vonatkozásban előre láttuk, hogy tájkutató és -feldolgozó munkánkkal nemcsak az általános közművelődési igényt kell kielégítenünk, hanem az országos szintű területi tervezés, környezethasznosítás és -védelem feladatainak tudományos megalapozását is kell szolgálunk. Ennek érdekében kezdeményeztük a tájföldrajzi feldolgozás új irányzatát, a természetföldrajzi tájértékelést, amelynek célja a gazdálkodást területenként különböző mértékben befolyásoló kedvező vagy kedvezőtlen táji adottságok, tájalkotó tényezők beható feltárása és értékelése.

Immáron nyolc esztendeje annak, hogy a *Magyarország tájföldrajza* sorozat 1. kötete, *A dunai Alföld*, s hatesztendeje, hogy 2. kötete, *A tiszai Alföld* megjelent. Ez idő alatt a tájértékelésben végbement jelentős szemléleti fejlődés, a szükségletnek megfelelően kibővített ismeretanyag a korábban vázolt koncepció, az alkalmazott módszertan kiegészítését vonta maga után. A gyakorlati igények fokozottabb kielégítésére való törekvés a feldolgozás céljának és tematikájának bővítésére serkentett. Mindez visszahatott a feldolgozó munka menetére, újabb és újabb időigényes feladatokat állítva a munkaközösség elé.

Az ily módon — a tervezetthez viszonyítva — némi késéssel megjelenő jelen kötetünkben maradéktalanul követtük az 1967-ben kitűzött céljainkat is. Míg az Alföldről csak nagytáj-szinten adtunk természetföldrajzi tájértékelést, a gazdasági ágazatok differenciáltságára való tekintet nélkül, addig ebben a kötetben az egyes természeti tényezőket egyes gazdasági ágazatok szerint értékeljük nagytáj-szinten, emellett új módszerekkel kísérletezve, főként mezőgazdasági típusú körzetekben értékeltük a középtájak mezőgazdasági potenciálját is. Ez a koncepció és a szemlélet bővülésén kívül tematikai kiszélesítést és részletesebb léptéket is jelentett, hiszen több esetben a feldolgozást kistájakig részletezve elvégeztük.

A tájak mezőgazdasági potenciáljának feltárása, célszerű hasznosításuk érdekében — kísérletként — különböző megközelítéseknek, más-más szempontok érvényesítésének is helyt adunk.

Bár tájértékelésünk elvi-módszertani alapvetése már több mint egy évtizedes, s néhány — azóta sem publikált — kandidátusi értekezés, valamint több tanulmány is tartalmaz konkrét tájértékeléseket különböző közép- és kistájokról, a módszerek továbbfejlesztését feltétlenül szükségesnek tartjuk. Ma még alig ítéltethető meg egyértelműen, hogy az eddig alkalmazott módszerek közül melyek a célravezetőbbek. Ezért közöljük könyvünkben az egymástól tematikailag is, metodikailag is különböző — mezőgazdasági potenciált értékelő — feldolgozásokat. Könyvünk e fejezetei is jól tükrözik a gazdaságföldrajzi és ökonómiai szemlélet fokozottabb térhódítását a természeti erőforrások és adottságok gazdasági szempontú értékelése kapcsán.

Ez az irányzat az eddig végzett tájelemző kutatásaink alapján leszűrt olyan újabb megállapításból ered, hogy a hazai földrajzi tájak ma már nem csupán természettörténeti fejlődés eredményei, hanem a természeti és társadalmi tájalkotó tényezők kölcsönhatásában formálódtak ki. Tehát nem természeti tájak, hanem egyszerűen földrajzi tájak, amelyekben megtalálhatók és tájalkotó érvényre jutnak a társadalmi tevékenység elemei is. Ez nem más, mint a társadalom komplex földrajzi környezete, amelynek területi egységeit, azok hierarchikus kategóriáit a tájosztályozással fejezzük ki.

A táj, a földrajzi környezet ilyen értelmezése elméleti alátámasztást nyújt a „komplex” tájban megnyilvánuló természeti-társadalmi-gazdasági kapcsolatok feltárására és prognosztizálására.

Jelen kötetünk két nagy részre, a Kisalföldre és a Nyugat-magyarországi-peremvidékre tagolódik. Mindegyikük általános természetföldrajzi (geomorfológiai, éghajlati, vízföldrajzi) jellemzése, növény- és állatvilágának, valamint talajtakarójának bemutatása után a mezőgazdasági potenciált tárgyaló fejezet következik. Amelyik tájtényező esetében az adatok és kutatási eredmények lehetővé, sőt szükségessé tették további kisebb területegységek jellemzését, erre is sort kerítettünk. Végül nagytáj-szinten vettük számba a hasznosítható nyersanyagokat és sajátos természeti adottságokat.

A kötetben tárgyalt két táj, a Kisalföld és a Nyugat-magyarországi-peremvidék természetföldrajzi szempontból egyrészt túlterjed az országhatárokon, másrészt — különösen az utóbbi — meglehetősen heterogén. Mégis — különösen középtáji, még inkább kistáji méretekben — olyan sajátos tájjellemzőkkel rendelkeznek, amelyek alapján elhatárolhatók. A jelentékeny földrajzi különbségek még inkább fennállnak az 1. és 2. kötetben tárgyalt Alfölddel való összehasonlításban. Ezért azokra a kötetekre főként csak formailag építettünk a szerkesztés során, amire itt felhívjuk az olvasó figyelmét. Ez elsősorban abban nyilvánul meg, hogy gyakran utalunk itt is *A dunai Alföldben* közzétett alapvető ábrákra, táblázatokba foglalt adatokra és irodalomjegyzékre. Hadd említsük e helyt is, hogy az 1. kötetben megjelent ábrákra és táblázatokra most egyszerű megjelöléssel hivatkozunk; hasonlóképpen e kötetben belül a Második résznél az Első részben levőkre (*1. köt. x. ábra* vagy *x. táblázat*, ill. *Kisalföld x. ábra* vagy *x. táblázat*).

E technikai jellegű, de az olvasót segítő tájékoztatás önmagában is fényt vet arra az örömdetes tényre, hogy a Kisalföld és a Nyugat-magyarországi-peremvidék

természetföldrajzáról ma már igen gazdag szakirodalom áll rendelkezésre; azonban egyrészt tájanként, másrészt ágazonként, tájtényezőnként ebben is lényeges különbségek állnak fenn. Ez nemcsak bibliográfiai jegyzékünkben, hanem nyilvánvalóan jelen összegező feldolgozásunkból is kiviláglik. A helyenként aránytalannak tűnő feldolgozásnak azonban ez csak egyik oka. Több, látszólagos szerkezeti aránytalanság tudatos törekvésünket tükrözi abban az esetben, ha egy-egy tájalkotó tényező tárgyalására tágabb teret szenteltünk, a táj természetföldrajzi képében játszott uralkodó vagy legalábbis fontosabb szerepe miatt. Ezzel is az 1. kötetben körvonalazott koncepciónkhoz maradtunk hívek.

Az 1. és 2. kötetben mellékletként közreadtuk Magyarország Nemzeti Atlasza egy-egy színes térképét; az ilyen jellegű melléklet közlésétől most mentesít bennünket az időközben 6 kötetben megjelent, rendkívül gazdag anyagot tartalmazó regionális atlaszszorozat.

Jelen kötetünk is számos neves szakember kollektív munkája. Mindannyiukat és az általuk képviselt intézeteket, földrajzi és rokontudományi kutatóhelyeket köszönet illeti szíves közreműködésükért. Külön köszönetet érdemelnek az MTA Földrajztudományi Kutató Intézet természetföldrajzosaiból alakult Koordináló Bizottság tagjai (ÁDÁM L. – JAKUCS P. – MAROSI S. – SOMOGYI S. – SZILÁRD J.), a nagy fáradságot és hozzáértést igénylő szerkesztői tevékenységért ÁDÁM L. és MAROSI S., valamint a lektorok, a rajzolók, az adatgyűjtők, továbbá az Akadémiai Kiadó és az Akadémiai Nyomda lelkiismeretes és hozzáértő munkát végzett dolgozói, különösen KÁDÁR EMŐKE szerkesztő és MERKLY LÁSZLÓ műszaki szerkesztő.

*

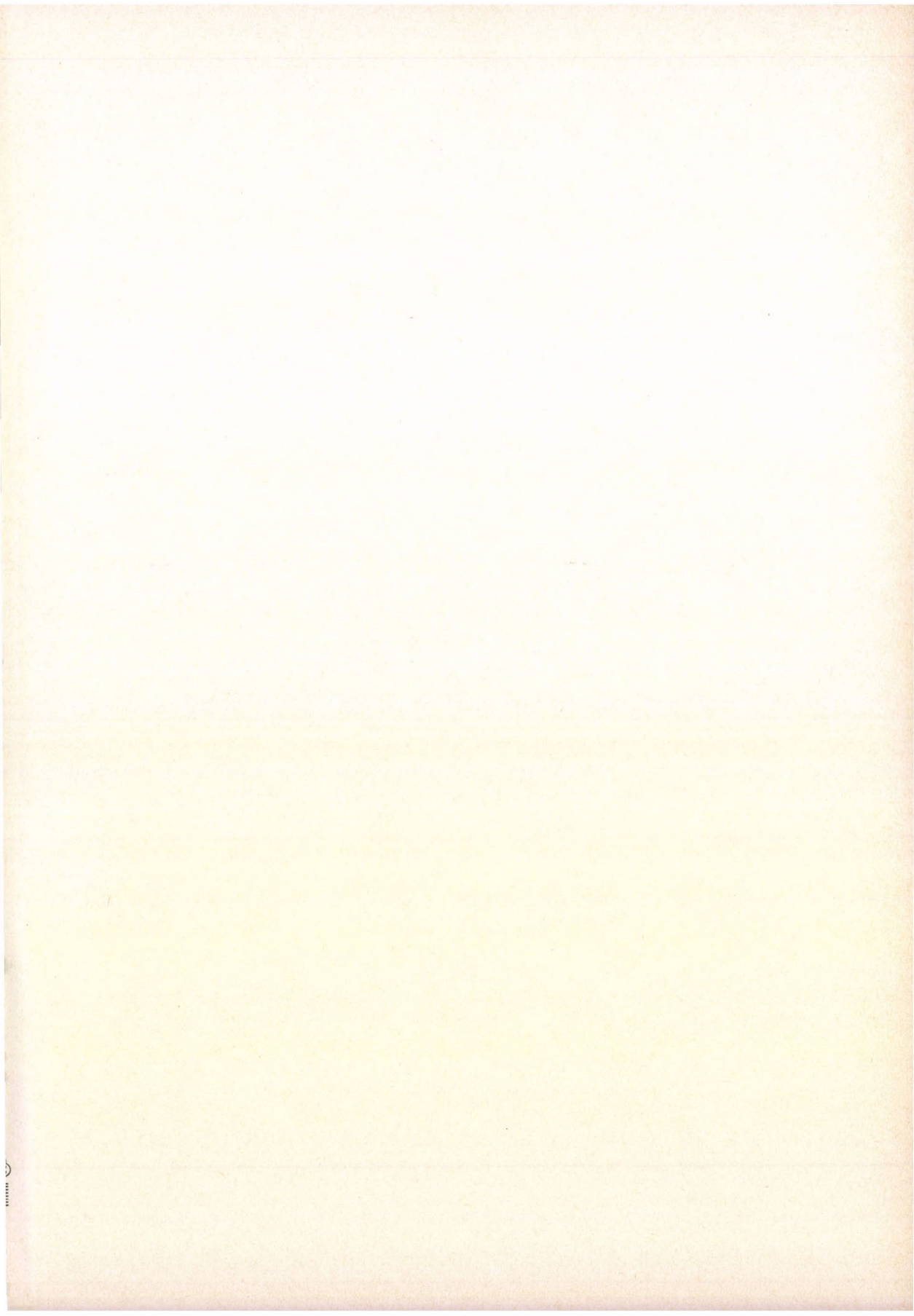
Könyvünket, amely *Az ország természeti erőforrásainak kutatása és feltárása* c. főirány koncepciójával összhangban, s annak részeként hazánk felszabadulásának 30. évfordulója esztendejében készült, a természeti erőforrásokat, adottságokat egyre célszerűbben felhasználó, környezetét mind kevésbé romboló, hanem céltudatosan formáló, boldog jövőjét a természet törvényeinek ismeretében alakító, dolgozó népünknek ajánljuk.

Dr. Pécsi Márton

sorozatszerkesztő,
a munkaközösség vezetője

Első rész

A Kisalföld



Bevezetés, földrajzi helyzet

a) A korszerű táj jellemzés a tájalkotó és -alakító természetes és antropogén (ember alkotta) tényezők sajátosságai szerinti elemzésen, valamint ezek egymás közötti, ill. a szomszédos tájakkal való összehasonlításán alapul.

A tájalkotó természeti tényezők egy részét a viszonylagos állandóság jellemzi. A tájnak ezek az összetevői őrzik meg, konzerválják és tükrözik vissza az elmúlt idők természeti folyamatainak hatásait. Ilyen összetevője a tájnak a felszín felépítő kőzet, a domborzat, az azt fedő talajtakaró és részben a természetes vegetáció.

A tájalkotó tényezők másik csoportja viszonylag gyorsan változik, sokéves vagy évszakos ritmussal formálja a tájat. Ilyenek egyrészt az időjárás elemei, a folyóvíz mozgása, a növénytakaró vegetatív változásai, másrészt a társadalmi termelés és építkezés. Ez utóbbi antropogén tényezők napjainkra olyan méreteket öltöttek, hogy a táj fejlődése, változása jelentősen felgyorsult.

A tájelemzés, elhatárolás és összehasonlítás során azt a valóságos tájat kell figyelembe venni és tárgyalni, amely a hosszú természettörténeti, és rövid ideje tartó, de igen hatékony gazdasági-társadalmi ráhatás, fejlődés eredménye (PÉCSI M. 1972). Lényegében véve ma a tájban, tágabb értelemben a földrajzi környezetben a természeti és a társadalmi tényezők kölcsönhatása megy végbe. A hatékony termelésbe vett földrajzi környezet, az e monográfiában tárgyalt terület csaknem teljes egészében átalakított, „emberiesített természet”, egyszerűen földrajzi táj. „Természeti tájnak” csak a társadalom korábbi kismérvű gazdasági-termelési tevékenysége kezdetéig lehet nevezni.

A korszerű táj jellemzés egyidejű genetikai és dinamikai szemléletű elemzést követel meg. A táj jelenségeinek genetikai elemzése, s az aktualizmus alkalmazása segítségével feltárt tájalakító ősföldrajzi folyamatoknak a jelenkori természetföldrajzi folyamatokkal és az antropogén tájformáló folyamatokkal történő egybevetése lehetőséget nyújt a táj, ill. az azt változtató folyamatok közötti egyensúlyi állapot alakulásának felismerésére. Ez a felismerés teszi lehetővé a tájalakulás előrejelzését, ill. az átalakulás bizonyos mértékű befolyásolását.

A táj elemzése során nem hagyható figyelmen kívül a tájalkotó szubsztrátum és a tájalakító hatóerők között fennálló dialektikus összefüggés, mely szerint a helyhez kötött kőzet, domborzat, talaj és növényzet, ill. a mozgó levegő, víz és napenergia között nem egyszerű oksági kapcsolat van – hogy ti. a hatóerő egyoldalúan átalakítja a szubsztrátumot –, hanem bonyolult kölcsönhatás áll fenn; olyan, amely autodinamizmusa révén a hatóerők és szubsztrátum között viszony-

lagos egyensúlyi helyzet kialakulására vezet. Ezt a dinamikus egyensúlyi helyzetet a tájban, ill. az azt hordozó domborzaton a hosszú időközön át működő és hatalmas energiával rendelkező természetes tájformáló folyamatok hozták létre. Az ember műszaki-termelési tevékenysége hazánkban helyenként olyan méreteket öltött, hogy annak hatására a táj természetes és dinamikus egyensúlyi helyzete megváltozott. Az emberi hatás az egyes természeti folyamatokat — pl. felületi lefolyás — oly mértékben felgyorsította vagy olyanok működését váltotta ki — pl. csuszamlások, lég- és vízszennyeződés —, hogy a táj dinamikus egyensúlyi helyzetben való fejlődése is megbomlott (társadalmi-termelési hatás).

Ezek figyelembevételével jellemezzük a Kisalföldet, rámutatva a szomszédos tájaktól eltérő sajátosságaira, valamint a Kisalföld három magyarországi középtája hasonló és különböző adottságaira, amelyek egymástól elkülönítik, ill. egy magasabb rendű területi egységben egy tájhoz sorolják azokat.

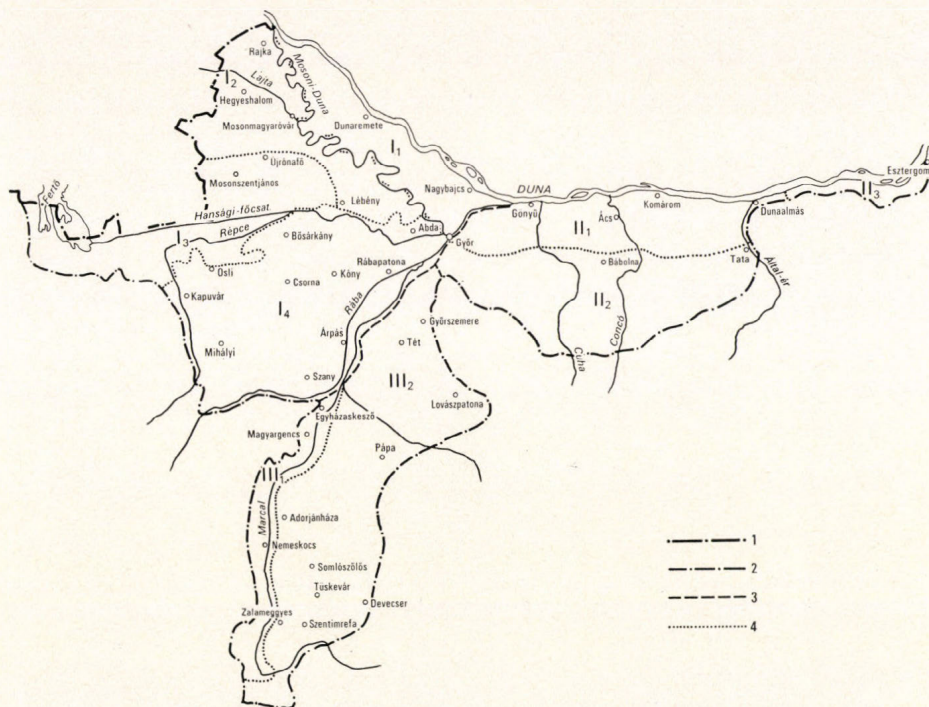
b) A Kisalföld az alpi—kárpáti hegységrendszerből közrefogott dunai medencesornak nagyság szerint a második tagja. A területet középen kettészelő Duna mentén Ny felé a nála kisebb Bécsi-medencével a tágas Brucki- és a Dévényikapun — Porta Hungarica —, K-re pedig a közel tízszer nagyobb Alfölddel a Visegrádi-szoroson keresztül áll kapcsolatban. Fele a Dunától É-ra Szlovákia területére jut, és pereme messze benyúlik a kárpáti folyók tágas völgyeibe.

Magyarországhoz a Dunától D-re elterülő másik fele (tájbeosztásunk szerint kerekén 5500 km²) tartozik, az ausztriai Parndorfi-fennsík kivételével. (1. ábra).

Abszolút földrajzi helyzetét az É-i szélesség 48°1'48" és 46°57'33", ill. a Ny-i hosszúság 16°40' és 18°45'-es koordinátái határozzák meg.

A magyarországi Kisalföld határa É-on a Duna, Ny-on a Fertő-medence Ny-i és D-i pereme, majd Vtényénél DDK-i irányba kanyarodva Répcelaknál fordul ismét K-re a Rába völgyéig. A Rábát Várkeszönél keresztezi, ahonnan a Kemenesalja peremén húzódik. A táj legdélibb határa Óhidig behatol a meridionális Vindornyai-völgybe, amelyet megkerülve ÉK-nek, Sümeg felé fordul. A DK—K-i határ Sümegtől É-ra, Csabrendek felé vonul, innen Nyirádon át Halimbáig ÉK-nek; ettől kezdve É felé húzható meg a határvonal Pápakovácsiig, ahonnan ismét ÉK-nek fordul, s egészen Bakonytamásiig ebben az irányban tart. Innen a Sokorói-Bakony-ér K-i völgyperemén vonul ÉÉNy-nak, majd Ménfőcsanaknál megkerüli a Pannonhalmi-dombság ÉNy-ra kiugró sarkát. Ettől kezdve ismét DK-i irányban tart a Pannonhalmi-dombság K-i peremén. Tápszentmiklós—Kisbér—Szák—Kömlöd—Vértesszőlős a DK-i határ. Innen É-i irányban a Gerecse Ny-i lábánál húzódik a Dunáig. Az Északi-Gerecséhez sorolt Duna-teraszok lábánál a Duna-ártér peremén fut a határ K-nek, és a Dorogi-medencében egy kis öblöt alakítva É-nak fordul Esztergom irányába. Esztergom a Kisalföld K-i határa az új tájbeosztás szerint; a Kisalföld K-i határát Szlovákia területén is a Garam, ill. az Ipoly völgyével zárják le (J. DEMEK és tsai 1971). Tájföldrajzi értelemben a Dorogi-medence a Kisalföld DK-i szegélye, melyre síksági típusú tájtényezők a jellemzők.

A Kisalföldnek mint hazánk második síksági tájának az elhatárolását a geomorfológiai adottságok, az éghajlati, növényföldrajzi, talajföldrajzi körzetek határai együttesének figyelembevételével vontuk meg. Bár domborzatilag a Sopron—Vasi-hordalékkúp-síkság és a Kemeneshát valójában síksági jellegű, mégsem a Kisalföldhöz, hanem a Nyugat-magyarországi-peremvidékhez csatoltuk, mert az az Alpok K-i előterében a hegység és a síkság között széles sávban elhelyezkedő átmeneti jellegű táj. A domborzattól eltekintve a többi tájalkotó tényező;



1. ábra. A Kisalföld tájai

1 = országhatár; 2 = nagytájak határa; 3 = középtájak határa; 4 = kistájak határa; *Középtájak*: I. Győri-medence; II. Komárom–Esztergomi-síkság; III. Marcal-medence. *Kistájak*: I₁ = Szigetköz; I₂ = Mosoni-síkság; I₃ = Fertő–Hanság-medence; I₄ = Rábaköz; II₁ = Győr–Tatai-teraszvidék; II₂ = Igmánd–Kisbéri-medence; II₃ = Dorogi-félmedence; III₁ = Marcal-völgy; III₂ = Pápa–Devecseri-sík

– a szubalpi-szubatlanti hatású éghajlata, növényzete, talajföldrajza és vízháztartási viszonyai – különböznek az enyhén kontinentális jellegű Kisalföldtől. A Kisalföld határát tehát ott jelöltük ki, ahol valamennyi természeti és antropogén földrajzi tényező egybehangzóan rokon jellegű alföldi típust mutat (1. ábra).

Relatív földrajzi helyzete medencejellegében, a szomszéd tájakhoz viszonyított alacsony fekvésében, az azokkal való kapcsolatában fejeződik ki (2. ábra).

Medencejellegéből fakadó sajátság a táj belső területét felépítő laza üledék, a sík alföldi felszín, a szélsőségekre kis mértékben hajló éghajlat, a hordalékúpokon szétágazó vízhalózati, széles árterek, a felszínközeli talajvízállás, a mező-ségi, réti, ill. lápi növényzet, a mező-ségi, szemihidromorf, ill. hidromorf genetikájú talajok. Azonális, ártéri tájökológiai típusok, fáciescsoportok a Győri-medencében, a Győr–Tatai-teraszvidéknek a Duna menti síksági részén, valamint a Marcal-medencének a Rábaközrel határos ÉNy-i peremén jellemzőek.



2. ábra. A Kisalföld és a Nyugat-magyarországi-peremvidék tömbbszelvénye (Szerk.: SZILÁDI J.)

I = Kisalföld; II = Nyugat-magyarországi-peremvidék; pontozott vonal = tájhatár

A feltöltött síkság denudációs síkságba megy át, teraszok, majd komplex genesisű tanúhegyek tűnnek fel, a klimatikus szélsőségek mérséklődnek, a vízfolyások medrei völgyekben kanyarognak, a talajvíz mélyebb fekvésű, a magasabb felszíneken extrazonális erdőfoltok maradtak meg, a klímazonális talajsorozatban feltűnik az erdős-sztyep, majd a barna erdőtalaj. A Kisalföld peremén a mező-ségi és barna erdőtalajjal jellemzett síkságperemi talajtípusok jelennek meg, melyeket a mezőgazdaság vett birtokába, a nagyobb ipari és városi települések e síkságperemi tájtypusokon terjeszkednek egyre gyorsabb ütemben.

Kutatástörténeti áttekintés

A Kisalföld az ország ÉNy-i részét foglalja el. Ez a földrajzi helyzet egyebek mellett azzal az előnnyel is járt, hogy legkésőbb – s akkor is csak részben és rövidebb időre – került az egész ország fejlődését megbénító török megszállás alá. A peremén fekvő népes kultúrközpontok – Sopron, Magyaróvár, Pozsony –, majd a török háborúk és a kuruc szabadságharcok után gyorsan fellendülő Győr és Komárom polgársága korán a természettudományos érdeklődés bázisává vált. Ennek a földrajzi környezet felé is irányuló korai érdeklődésnek terméke, az egész magyar nyelvű tudományos irodalomnak és földrajzi-hidrológiai kutatómunkának is úttörője SCHOLTZ JEREMIÁSNAK „A Sopronyi Birodalomban levő Balffi feredő mértékletes állapotu természetének, munkálkodóerejének és használatosságának magyarázó megírása” címmel kiadott, ritkaságszámba menő tanulmánya (megjelent 1631-ben Csepregen).

Ez a részlettanulmány egyben tájunk első, kifejezetten földrajzi tárgyú irodalmi emléke is. Mellette a 16–17. sz. latin és német nyelvű kozmografikus ország-leírásai foglalkoznak a szokásos nagyvonalúsággal a területtel. A 18. sz. nagy polihisztor országleírójának, BÉL MÁTYÁSNAK köszönhetjük az első megyei szintű monografikus tájleírást. „Notitia...”-jának I. kötetében a korabeli Pozsony vármegye területével a Szigetköz és a magyarországi Felső-Duna térképét is közreadta a kitűnő kartográfus, MIKOVINY SÁMUEL szerkesztésében (3. ábra). Részletes feldolgozásai közül a Kisalföldről, sajnos, csak Moson vármegye jelent meg még életében (V. köt.); ebben KOVÁCS JÁNOS rajzolta meg a megye térképét. (Mivel az első, 1742-ből származó kiadvány csak négy példányban jelent meg, ezt 1892-ben újra kiadták.) Ugyancsak a közelmúltban (1957) tették közzé BÉL M. ma is forrásértékű művének kéziratban hátramaradt részéből az Esztergom vármegyére vonatkozó részeket (vö. DÉKÁNI K. 1903).

Természetesen BÉL MÁTYÁS nyomán és után már bőségesen szerepel a terület a későbbi egész országra kiterjedő leírásokban is. A megyei szintű feldolgozások helyett is egyelőre az államismék rendszertelen adathalmazának stílusában megírt országleírások dominálnak, valamint az egyes településeket névsorba szedő lexikonok és almanachok (ezek területünket is érintő teljes felsorolását I. HUNFALVYNÁL, INCZÉNÉL és BELUSZKYNÁL). Megemlítjük azonban itt is azokat a megyei térképeket, amelyek nagyobbrészt ugyan még MIKOVINYVEL azonos színvonalon készültek, de már a nagyobb nyilvánosság számára is elérhető módon kerültek kiadásra. A 18. sz. második felének hírneves térképészei közül pl. LICHTENSTERN



3. ábra. Mikoviny Sámuel térképe a kisalföldi Duna-szakasról (BÉL M.: Notitia Hungariae, I. köt.)

JÓZSEF többek között Sopron és Komárom vármegyéről, KENEDICS JÓZSEF 1785-ben Vas vármegyéről, J. C. MÜLLER (1763) és VÁGNER MIHÁLY pedig Sopron vármegyéről adott ki forrásértékű térképet.

SCHWARTNER MÁRTON munkássága nyomán feltűnnek a leíró statisztika művelői, és így a 19. sz. elejétől általában már jól nyomon lehet követni a terület gazdasági-demográfiai fejlődését, változását is.

A részletesebb leírások között ritkaságnak számít tájunk nagy tavának, a Fertőnek már a 18. sz. végén, pontosabban 1797-ben véghezvitt meglepően

részletes természettudományos és azon belül balneológiai szempontú feldolgozása KIS JÓZSEFTŐL. Ez a kiváló korai kutatási beszámoló ugyan csak 1816-ban jelent meg a RUMY KÁROLY szerkesztette Monumenta Hungarica I. és II. kötetében, mégis az első helyszíni megfigyeléseken alapuló, időálló, részletes adatközlés tájunkról. Ugyancsak RUMYTÓL jelent meg Sopron vármegye első leírása 1814-ben. Esztergom vármegyét elsőként FÉNYES ELEK írta le 1859-ben, majd Győr vármegyét 1860-ban. Moson vármegye monográfiáját elsőnek MAJOR PÁL készítette el 1868-ban, majd egy évtized múltán részletesebben is. Komárom vármegye első monografikus feldolgozása FÉNYES ELEKTŐL jelent meg 1848-ban, majd a BOROV-SZKY SAMU szerkesztette megyei monográfia-sorozatban látott napvilágot 1907-ben. Ezt kb. száz évvel előzték meg az első turisztikai jellegű útleírások, amelyeket főleg a Sopron és a Fertő vidéke vonzotta közeli birodalmi főváros, Bécs lakói részére írtak.

A modern szemléletű részletes *földrajzi* feldolgozásoknak azonban csak HUNFALVY JÁNOS részletes „földrajzi leltára” vetette meg az alapját, miután nagy munkájának vonatkozó fejezetében a táj minden természeti objektumát híven felsorolta és leírta (1863 – 1865). HUNFALVY után már nincs feltárni való ismeretlen tájrészlet, megindulhat a részletek megvilágítása és a fejlődés, kialakulás nyomozása. Leghamarabb és a legszélesebb körben indult ez meg a *vízrajz* területén, hiszen a 19. sz. egésze folyamán váltakozó ütemben és területi színhellyel folyt a folyószabályozások és ármentesítések nagy természetátalakító munkája. E munkáknak a Felső-Duna Gönyű feletti feltöltődő, szigetek és mellékágak kiismerhetetlen szövevényével gazdagon behálózott szakasza állandó színtere volt. De a Hanság lápokkal kitöltött teknője, valamint a heves vízjárású mellékfolyók – mint pl. a Rába – kordában tartása is sok és tartós feladatot adott vízmérnökeinknek. Az ilyen célú munkálatok és azok hatásainak leírása is nagymértékben járult hozzá a Kisalföld egésze természeti viszonyainak megismeréséhez, hiszen a vízrajzi jelenségek mögül mint előidéző és befolyásoló okok, a helyi földtani alapzat, domborzat, éghajlat és növénytakaró szerepe is minduntalan elővillan. Az ilyen tárgyú leírásoknak BOBICS KÁROLY (1855) az elindítója, és utána számosan foglalkoznak a terület vízrajzi – szabályozási viszonyaival. A sok részletmunka közül JASZNIGER JÁNOSÉ (1883) emelnénk ki, aki a Mosoni-Duna vízrendszerének összefüggéseit, a lejtésvízviszonyokból levezetve a Hanság és Fertő ármentesítésének a nehézségeit elsőnek taglalta. Megfontolásai azóta sem vesztek érvényükből.

A Kisalföld oknyomozó *földtani* kutatását még a bécsi geológusok kezdeményezték a múlt század derekán. Közülük J. CZIZEK, TH. FUCHS és A. WOLF a Soproni-hegység környékével foglalkozva értékes adatokat tárt fel a Fertő-tó környékének földtani megismeréséhez is. Ezt a földtani felvételező tevékenységet a múlt század 90-es éveiben magyar részről TELEGDI RÓTH LAJOS folytatta. De ezen a tájon kezdte később határainkon túlívelő agrogeológus pályafutását TREITZ PÉTER, majd TIMKÓ IMRE, HORUSITZKY HENRIK és LÁSZLÓ GÁBOR is.

Már e részletkutatásokat is megelőzte 1863-ban a kiváló bécsi geológus professzornak, E. SUESSnak a Duna vízrajzi kialakulását elméleti megfontolások

alapján összefoglaló, egyelőre megfelelő tényszerű bizonyíték nélküli szintézise (1863). Ebben a tanulmányban SUESS számos olyan tényt igyekezett magyarázni, amit a kor vezető magyar geológus szaktekintélye — SZABÓ JÓZSEF — az előző évben (1862) vetett fel, és a beltengeri medencék szárazföldi vízhálózattá történő átfejlődését taglalta. A földtani alappoztnak mint a természeti folyamatok meghatározó színterének ilyen epirogenetikusan emelkedő jellegű modern felfogásáig a természetföldrajz fél századdal később is csak PRINZ GY. (1914, 1929, 1936) munkáiban jutott el. Közben E. SUESS és SZABÓ J. megfontolásaira és saját intuíciójára támaszkodó zseniális megsejtéssel a történész SALAMON FERENC (1878) már egészen részletes Duna-fejlődéstörténetet is produkált, amit fő vonásaiban majd SZÁDECZKY-KARDOSS E.-nél (1938) látunk viszont.

Az így lerakott alapokon és kezdeményezéseken megindult a *földtani alappozat és a geomorfológiai formák összefüggésének*, kölcsönhatásának kutatása, értelmezése is. Korán feltűntek pl. a medencéket lezáró áttöréses völgyszakaszokban a folyókat kísérő teraszok. Az áttöréses völgyeket elsőként A. PENCK (1888) igyekezett magyarázni, de a teraszok értelmezése megkésett. A bécsi térség eme feltűnő formáit egy időben a kiváló geográfus, H. HASSINGER és az éppolyan kitűnő geológus, F. X. SCHAEFFER (1905) írták le. Mindketten meglátták, hogy e talányos formák szerves összefüggést mutatnak a Duna kialakulásmenetével, és a Bécsi-medence fejlődése e vonatkozásban elválaszthatatlan a Kisalföldtől. A korabeli álláspont szerint SCHAEFFER elsősorban a tengerszint ingadozásaira vezette vissza e formák létrejöttét. HASSINGER azonban a felépítő közetanyag szárazföldi jellege miatt vitatta ezt a felfogást, és a térszín ismételt süllyedésével járó tektonikus mozgásokra is hivatkozott. Ugyancsak ő párhuzamosította elsőnek a teraszokat a pleisztocén éghajlatváltozások glaciális periódusaival.

Magyar részről ID. LÓCZY LAJOS egyik nagy felkészültségű fiatal tanítványa, SÓBÁNYI GYULA (1906) szólt bele a folyóvölgyek és a teraszképződmények összefüggésének kérdésébe. Miután a Vág mentén végignyomozta a teraszok vonulatait, kijutott a Duna nagy kisalföldi hordalékkúp-területére. Felfogása szerint a Duna mellékfolyóinak két, a pontusi időszakból származó teraszuk van, ami alatt a Dunának a jelenkorban feltöltött hatalmas „zátonyképződménye” fekszik, a Csallóköz és a Szigetköz. A Duna Dévény–Hainburg közötti áttörését eróziós-nak (antecedensnek), a visegrádi pedig regressziós-nak írja le, és a pontusi (pannon) időszak végéről származtatja. Meglátta és helyesen értelmezte a Kisalföldön oly szembetűnő torkolatelvonszolódás tényét is, noha annak — mint törvényszerűségnek — megállapítása CHOLNOKY J. (1923) nevéhez fűződik.

A tanítvány után néhány évvel a mester, ID. LÓCZY L. is megszólalt a Kisalföld földtani kialakulása és felszínformái értelmezésének ügyében. A Balaton tudományos tanulmányozását tárgyaló páratlan gazdagságú kiadványsorozat I. kötetében a tó környékének geológiai képződményeit térképezve eljutott a Kisalföld D-i peremterületeire is. Neki köszönhetjük a Kisalföld és Nyugat-Magyarország nagy kiterjedésű kavicstakaróinak első leírását és genetikai értelmezését. A máig is alapvető feldolgozáshoz mellékelt térképein felvázolta azoknak a pontusi időszak végén szerinte működött „vadászerű” vízfolyásoknak útvonalait, amelyek a

kavicsanyagot az Alpok lejtőitől a Bakonyig szétteregték. ID. LÓCZY L. tanításai korszakot jelentenek a Kisalföld kialakulásának tanulmányozására nézve. Gondolatai nemzedékek kutatásainak, nézeteinek adtak irányt és útmutatást, s ma is vissza-visszatérnek az újabb kutatási eredmények zseniális megsejtéseként, máskor igazoló hivatkozási alapként. Egyik-másik megállapítása — mint pl. a Kisalföld süllyedésének tagadása — időközben tarthatatlanná válhatott vagy módosult, mások — mint pl. a Rába hajdani útvonalainak felvázolása — annál fényesebb igazolást nyertek.

Lényegében a mesterrel egyidőben kezdett a térségben dolgozni legkiválóbb tanítványa, a már ízig-vérig földrajzi célok kitűzésével kutató CHOLNOKY JENŐ is. Hosszú tudományos munkálkodása során makacs következetességgel tartott ki az ifjúkorában ID. LÓCZY L. hatására kialakított felszínfejlődési magyarázatai és elképzelései mellett. Mint a hazai földrajztudomány közvéleményt formáló, nagy hatású vezető egyénisége elgondolásai napjainkig hatóan befolyásolták tájaink felszínformáinak értelmezését.

A Duna teraszos völgyét a kétfázisú poliglacialista szemlélettől függetlenül tektonikus eredetűnek írta le, az áttörésses völgyeket helyesen szilárdan antecedens jellegűnek ítélte. A folyóvölgyekről (1923) írt tanulmányában felvázolta híres folyószakasz-elméletét, és ebben a Kisalföldet az alsószakasz jellegű feltöltődő völgy típusaként állította a köztudatba. Meglátta és logikusan értelmezte a mellékfolyók torkolati eltolódásának ilyen folyószakaszokra jellemző jelenségét is. Sok, maradandó értékű megállapítása és meglátása között vitatható a pliocén végén uralkodó deflációt és sivatagos periódust feltételező, általa legkövetkezetesebben kiépített elmélet. ID. LÓCZY LAJossal konzekvensen a pliocén végi sivatagi defláció hatásával értelmezte a Kisalföld mai domborzati képezének kialakulását. A kisalföldi bazaltvulkáni kúpok és a felszín között helyenként 150 m-ig terjedő szintkülönbséget CHOLNOKY a deflációval magyarázta, s ugyanúgy a Somló, Kis-Somlyó és a Ság-hegy klasszikus szépségű tanúhegy-formájának létrejöttét. A LÓCZY és CHOLNOKY felfogása szerinti pliocén végi száraz — de nem sivatagi, hanem szemiárid — klímaperiodus hatásait véli kiolvasni újabban PÉCSI M. (1963, 1964) a magyar középhegységeket keretező pedimentképződményekből. A kisalföldi réteghiátus előidézőjét és korát SOMOGYI S. (1960) és BULLA B. (1962) egyaránt a pleisztocén kori folyóvízi erózióban látták. Ugyancsak PÉCSI M. (1962), SOMOGYI S. (1962) és BOKOR P. (1965) mutatott rá a bazaltkúpok különböző magassági helyzetéből kiolvasható tektonikus mozgások feltételezhető szerepére.

CHOLNOKY felfogásának a húszas években végleges formában történt megfogalmazása mellett számos azt kiegészítő, részleteiben sokat módosító, sőt ellentmondó adatot is tártak fel a természetföldrajz rokontudományai, elsősorban a földtan. Ő azonban későbbi műveiben is eredeti formájában ismételte meg fő vonalaiban idézett megállapításait. Sokkal rugalmasabbnak bizonyult s kora kutatási eredményeivel egybehangzóbb felszínfejlődési képet rajzolt fel már első művében PRINZ GYULA (1914), s azt a későbbi újabb megfogalmazásai során egyre részletesebbé tette, továbbfejlesztette. Nála szilárd és módszeres a földtani alapra épített kialakulásmenet. Elsőként értelmezi a mai felfogásnak megfelelően a

tengeri-beltavi-szárazföldi jellegű vízrendszer egymásutáni sorrendjét, megrajzolva az emelkedő hegységi kereten belül süllyedő belső medencék ellentétéből származó domborzati formákat. A földtani keretben részletes vízrajzi képet is felvázol. Elvetve az egyéb irányú magyarázatokat, a Dunát konzekvensen a Visegrádi-szoroson vezeti át, de a pannóniai tenger utolsó nyomát a hipotetikus „Csallótóban” véli felfedezni, ami a Kisalföld fokozatos feltöltődésével szorul mind kisebb felületre és válik szárazzá. A Kisalföld D-i folytatásáról már dialektikusabban vélekedett. Felismeri és leírja a Dráva-völgy szerkezeti fővölgy jellegét és a vízhálózat kialakulására a közelmúltban gyakorolt nagy hatását. Leírja a Rába–Mura korábbi közös futását, és a DNy-Dunántúl nagy kavicsstakaróit a két folyó együttesétől származtatja (1936).

Érdekes a földtani kutatások eredményeit jól számon tartó PRINZ GYULÁnak a kitarása CHOLNOKY kétértaszos felfogása mellett, mivel ez időben már egymás után jelentek meg KÉZ ANDOR (1933, 1934, 1935) tanulmányai, amelyek alapjaiban revideálták ezt a kb. két évtizeden át uralkodó hipotézist. Elvetette KÉZ a teraszok keletkezésének egyoldalú tektonikus magyarázatát, s határozottan rámutatott azok keletkezésében a pleisztocén éghajlatváltozások nagy szerepére. Fenn-tartotta azonban a hasonló korú teraszok különböző magassági helyzetének magyarázatára – éppen a Győr–Tata közötti területen és a Gerecse É-i peremén – az utólagos tektonikus elmozdulást.

A tájfejlődés egésze tekintetében azonban 1938-at, SZÁDECZKY-KARDOSS ELEMÉR kisalföldi monográfiájának megjelenését kell tudománytörténeti korhatárnak tekintenünk. Elsősorban nem is tartalmi gazdagsága emeli művét minden elődje fölé, hanem azok a módszerek, amelyek a kutatásoknak természettudományos egzakttságot nyújtanak, amivel minden – mégoly tetszetős és intuitív – spekulatív elképzelésnek is véget vet. A korszerű anyagvizsgálatoknak – mint a szem-nagyság, a közettani összetétel, görgetettség, a hordalékanyag diagenézise, kilúgozottsága, színeződése, cementáltsága analizálásának – bevezetésével megbízható és nélkülözhetetlen alapot teremtett a természetföldrajzi kutatások számára. Vizsgálati eredményeit statisztikusan is feldolgozta, és azok matematikai összefüggésekben való kifejezésére is kísérletet tett.

Ezeknek a dimenzionálisan hatékonyabb vizsgálati módszereknek a segítségével sikerült megbízhatóan elkülönítenie a Duna és az egyes mellékfolyók kavicsstakaróit, párhuzamosítania a Bécs környéki, Ny- és K-Kisalföld peremi teraszmaradványokat, azokat korban is a korábbiaknál megbízhatóbban besorolni, és ezzel az egész terület felsőpleiocén–pleisztocén fejlődésmenetét nagy vonalaiban és részleteiben is tisztázni. A Duna és mellékfolyói üledéktömegének első meghatározásával értékes adatokat nyújtott a fejlődési ütem intenzitásának megállapításához. Végül ezen adatok segítségével meghatározta a kisalföldi Duna-szakaszon ősidőktől folytatott aranyosás mennyiségi kilátásait.

Tudománytörténetileg jelentős megállapításai között talán a legfontosabb a regionálisan elterjedt keresztretegzett homoküledéket visszahagyó vízrendszernek az azonosítása a megszűnő pannon beltavi és a lineáris szárazföldi vízrendszer közötti átmeneti állapottal [amit BULLA B. (1941) oly találóan nevezett el fluvio-

lakusztrikusnak]. Mivel ezt az üledéktömeget SÜMEGHY J. (1923, 1955) és FERENCZI I. (1925) nyomán a geográfusok kezdettől fogva folyóvízinek tekintették, és az a benne helyenként tömegesen előforduló *Unio wetzleri* segítségével jól nyomon is követhető, újabban a geológusok is elfogadják a beltavít követő szárazföldi lerakódások bevezető tagjának (BARTHA F. 1972).

Ezenkívül alapvető megfigyeléseket tett SZÁDECZKY-KARDOSS E. a pleisztocén krioturbációs szerkezeti talajok hazai előfordulásának kimutatásával is, értékes segítséget nyújtva BULLA B. ugyanabban az évben megjelent pleisztocén időszaki felszínfejlődési szintéziséhez.

Annak hangsúlyozásával, hogy a SZÁDECZKY-KARDOSS ELEMÉRTŐL immár 40 éve bevezetett vizsgálati módszereket ma is használjuk, és ezt a fegyvertárt azóta is csak kiegészíteni tudtuk, felvethetjük a kérdést: miben haladta meg az idő ezt a nagyszabású művet? Csupán a kortani besorolás az, ami időközben megváltozott. Ma már a durva kavicsanyagot teljes egészében a pleisztocén klímaváltozásokkal hozzuk kapcsolatba (PÉCSI M. 1959b, ÁDÁM L. 1962), és ugyanúgy a bazaltkitörések kora is a pliocén és pleisztocén határára tolódott (PÉCSI M. 1962b, SOMOGYI S. 1962, PANTÓ G. 1968).

Bár SZÁDECZKY-KARDOSS munkássága megbízható alapot nyújtott a CHOLNOKY által rajzolt meglehetősen statikus felszínrajz forradalmasítására, gondolatai csak lassan nyertek teret a földrajz művelői között. BULLÁnak erről a területről készült összefoglalása, valamint híres teraszszintézise is (1941) csak részleteiben megy túl CHOLNOKY felfogásán. Elfogadja KÉZ és SZÁDECZKY-KARDOSS teraszbeosztását, leszámol CHOLNOKY kétteraszos elméletével, de nem követi SZÁDECZKY-KARDOSS-nak a nagyszabású oldalirányú eltolódásokat felvázoló útmutatásait. BULLA legfontosabb megállapításai a teraszok kialakulását magyarázó felfogásokhoz fűződnek. Itt túllép CHOLNOKY és SZÁDECZKY is. Nemcsak elfogadja H. HASSINGER-nek és W. SOERGEL-nek a pleisztocén klímaváltozásokat alapul vevő magyarázatát, amit a hazai viszonyokra elsőnek KÉZ alkalmazott, hanem azokat szervesen beépíti a löszkutatásai során általa már korábban (1938) rajzolt hazai felszínfejlődési képbe. Bár sohasem tör lándzsát a klimatikus okok egyedüli túlhangsúlyozása mellett, tanulmányai nyomán mégis ő lett e felfogásnak a közismert képviselője.

A fent említettek mellett közel egyidőben területünket illető új gondolatokkal SÜMEGHY JÓZSEF (1923a, 1923b) jelentkezett. Első megfigyeléseit a D-i szomszédságban tette, ahol a felsőpliocén üledékek finomabb rétegtani beosztásához járult hozzá jó érzékkel. Majd 1926-ban megjelent tanulmányában a Bakony É-i előterének kavicslerakódásait még levanteinek tartja. Közel három évtizedes további kutatási tapasztalat után azonban ezt a felfogást alaposan megváltoztatta. Részben 1939-es pannon szintézise, részben 1944-es korszerű negyedkori földtani fejlődéstörténete alapján 1955-ben befejezett, posztumusz disszertációjában nagyvonalú — ámde egyes részleteiben igazolhatatlan — általános képet rajzolt a pliocén — pleisztocén időszak felszínfejlődéséről. Miután meggyőző adatok alapján igazolja az *Unio wetzleri*-s faunával szintjelzett, keresztrétegzett homokos üledékek folyóvízi származását, azok elterjedését egy összefüggő, D-i irányú lefolyáshálózattal azonosítja. Ez nem újdonság — hiszen ezt elsőnek SZÁDECZKY-KARDOSS

állapította meg. De míg SZÁDECZKY-KARDOSS a Keszthely–Gleichenbergi-vízválasztó kiemelkedését a középpliocénra, az *Unio wetzleri*-t lerakó fluviolakusztrikus vízrendszer idejére helyezi, SÜMEGHY rámutat, hogy az említett vízválasztó inkább a Kisalföld besüllyedésének és a visegrádi lefolyás létrejöttének következménye. A D-i irányú lefolyás SÜMEGHY szerint jóval tovább tartott, és időnként még a pleisztocénban is felújult. Értelmezése szerint így magyarázatot nyernének a Kisalföldhöz D-ről csatlakozó területek helyenként előbukkanó, fel tűnően görgetett kavicslerakódásai (Bakony É-i előtere, Lesence-völgy, Tapolcai-medence). SÜMEGHY szemléletében tulajdonképpen a SZÁDECZKY-KARDOSStól reálishan igazolt, SALAMON FERENCtől (1878) elsőként felvázolt paleogeográfiai kép szélsőséges továbbfejlesztése jelentkezett. Bár túlzásait többen – elsősorban PÉCSI M. (1959) és BULLA B. (1962) – sikeresen nyesegették, hatása alól a mai geográfus generáció számos tagja mégsem tudta kivonni magát.

A földtani vizsgálati módszerek továbbfejlesztésének segítségével feltárt új kutatási eredmények minden újdonságuk és egzaktitásuk mellett is csak lassan nyertek teret a természetföldrajz hazai művelői között.

CHOLNOKY statikus szemléletét az ő életében még oly kiváló tanítványok óvatos továbblépései és tanulmányai sem ingathatták meg, mint KÉZ A. és BULLA B. terasz kutatásai és a pleisztocén felszínfejlődésről kidolgozott modern szemléletű magyarázatai. Ezt a feladatot, a felszínfejlődésnek a rokontudományok új kutatási eredményeivel való szinkronizálását területünkön végül is az előbbieket tanítványai, PÉCSI M. és munkatársai (ÁDÁM L. 1962, GÓCZÁN L. 1960, 1962, SOMOGYI S. 1960, 1962,) végezték el. Ehhez anyagi alapot az MTA, szervezeti keretet pedig a Földrajztudományi Kutató Intézet megalapítása biztosított. A váltakozó intenzitással két évtizeden át folytatott kutatások során sikerült tisztáznunk a pleisztocén és jelenkori felszínfejlődés hatótényezőit, azok intenzitásának sorrendjét, működésük területenként és tájrészletenként is váltakozó nagyságrendjét, az általuk létrehozott formák korát, a természeti tényezők együttesének a társadalom gazdasági életében előnyösen és korlátozó módon érvényesülő szerepét stb.

A területünkre vonatkozó ilyenmű kutatások legteljesebb foglalatát PÉCSI M. (1959b) Duna-völgyről írt kötete képviseli. Ezzel az alapvető tanulmánnyal a természetföldrajznak tájunkat is nagy részarányban érintő évtizedes súlyos adósságait sikerült letörlesztenie. A szerencsés módon vele egyidőben a szomszéd országokban is folyó kutatások (melyek közül elsősorban J. FINKnek a Duna-völgy ausztriai szakaszán és az Alpok K-i lejtővidékén folytatott terasz-, negyedkori felszínfejlődési és talajtani kutatásai kiemelkedő jelentőségűek) segítségével egy sor régóta vajdó problémára kaptunk – a véglegesség igényét is képviselő – megnyugtató magyarázatot. Az egzakt, számszerű összehasonlításra is módot adó kutatási módszerekkel a Dunának nemcsak Bécs – Budapest közötti szakasza kialakulás-menetét, annak még homályban maradt számos részletét derítette fel PÉCSI M., hanem logikus vizsgálati gondolatmenetével minden korszerű völgyfejlődéstörténeti és terasz-párhuzamosítási kutatáshoz módszertani példát is szolgáltatott. A már SZÁDECZKY-KARDOSStól bevezetett vizsgálati módszereket nemcsak eredményesen alkalmazta, hanem tovább is fejlesztette. Így meghatáro-

zásait a Duna múltbeli és jelenkori felszínfejlődési tevékenységéről, teraszainak számáról, koráról, az egyes völgyszakaszok felépítése és mozgásmechanizmusa szerint váltakozó összefüggéseiről, a Duna vízrajzának időbeli változásairól maradandó érvényűeknek kell elfogadnunk. Kutatási eredményei — igazolva, de a kor tekintetében lényegesen megfiatalítva SZÁDECZKY-KARDOSS, BULLA és KÉZ vonatkozó megállapításait — korszerű magyarázatot nyújtanak a Bécsei- és a Kisalföldi medence közötti teraszok helyzetére, a Kisalföld terasztalanságának okaira, a Győr–Tata közötti és a Gerecse É-i peremén húzódó teraszok helyzetének különbségére, a teraszok keletkezésében szerepet játszó klimatikus és tektonikus tényezők területenként és időnként váltakozó mértékére, a Duna-völgy és a Kisalföld területét érintő fiatal kéregmozgások idejére és nagyságára.

A Duna-völgyi kutatások mellett eredményesen foglalkozott PÉCSI M. a Kisalföld negyedidőszaki üledékeinek elterjedésével, tagozódásával, az ez üledékekben regionálisan előforduló krioturbációs formák és szerkezeti talajok, szoliflukciós jelenségek genetikai kérdéseivel, értelmezésével. Első területi összefoglalása (1962b) óta többször is visszatért e témákhoz, új tapasztalatokkal, elgondolásokkal, adatokkal egészítve ki korábbi megfontolásait (1961, 1962b, 1963, 1964, 1966, 1967a, 1971b).

A felsorolt új kutatási eredmények mellett, területünket illetően, új szintézist is végigvezetett kiemelkedő vezető geológusokon, geográfusokon kívül természetesen légiónyi azoknak a száma, akik eredményekben gazdag tevékenységükkel részleteiben járultak hozzá az előzőeknél gazdagabb, árnyaltabb fejlődéstörténeti kép létrejöttéhez. Mindnyájukat nincs helyünk itt felsorakoztatni; mint segélyforrásra utalunk itt a hidrológiai bibliográfiára, a Fertő-bibliográfiára és a Burgenland-bibliográfia megjelent köteteire is, az egyes részletjelentőségű kiegészítéseket pedig középtájként vesszük sorra. Természetüknél fogva a legtöbb földrajzi kutatási beszámoló is oda tartozik.

Az *általános* jelentőségű művek között elsősorban *geológiai* feldolgozásokat kell megemlítenünk, amelyek alapként egy-egy tájegységnél szélesebb területre is vonatkoznak. Ilyen jellegű a neogén felső részének sztratigráfiájával foglalkozó összehasonlító vizsgálatok legtöbbje is. Ezekkel a kérdésekkel már a Balaton-monográfia paleontológiai anyagának összeállítói is (HALAVÁTS GYULA, LÖRENTHEY IMRE és VITÁLIS ISTVÁN) birkóztak. Kutatásaikat a már említetteken kívül K. KREJCIGRAF (1932), K. FRIEDL (1931), JEKELIUS E. (1935), VITÁLIS I. (1951), F. SAUERZOPF (1954), A. WINKLER-HERMADEN (1943, 1959), legújabban pedig a két neves osztrák paleontológus, ADOLF PAPP (1939–1963) és ERIK THENIUS (1949–1959) folytatták. Utóbbi kettő készítette el a pliocén üledékeknek Ausztriában elfogadott részletes párhuzamosítását is (1949). Hasonlót magyar részről STRAUZ LÁSZLÓ (1942a, 1971) és BARTHA FERENC (1971, 1972) kísérelt meg összeállítani. A szárazzá vált beltő medencéjében kibontakozó élővilág biosztratigráfiáját legutóbb KRETZOI MIKLÓS szintetizálta (1969).

Osztrák részről számosan foglalkoztak a Bécsei-medence környezetében észlelhető fiatal szerkezeti mozgásokkal is. K. FRIEDL (1929), N. LICHTENECKER (1925), W. PETRASCHKE (1920) és A. KIESLINGER (1953, 1955), újólaj H. KÜPPER

(1955) emelhető ki közülük. Magyar részről a Kisalföld és környezete mozgás-mechanikai értelmezésével elsősorban BENDEFY LÁSZLÓ foglalkozott, aki a szerkezeti mozgások nagyszerkezeti összefüggéseit is kimutatni törekszik (1956–1972). Az ilyen irányú kutatások egyre jobb támaszra találnak a geofizikai kutatási eredményekben, amely kutatásoknak egyik hazai bázisa éppen a Kisalföld peremén, Sopronban és Nagycenken van. VAJK R. (1943) és SCHEFFER V. – KÁNTÁS K. (1946) kezdeti eredményeit azóta számosan fejlesztették tovább. Elég legyen itt utalnunk STEGENA L. (1964), SZÉNÁS GY. – NAGY M. (1964), SZÉNÁS GY. (1968), MITUCH E. (1964), RENNER J. – STEGENA L. (1966), SÁGHY GY. – VÁNDOR B. – VARGA I. (1967), POSGAY K. (1967) és NAGY Z. – LANTOS M. (1967) kiragadott tanulmányaira, valamint a Fertő-bibliográfiában felsorolt Sopron vidéki beszámolókra.

A MÁFI 200 000-es méretarányú térképmagyarázója Győr környékéről 1971-ben jelent meg. Általános összefüggéseikben tárgyalják a mélyrétegek földtani viszonyait FRANYÓ F. (1967), JUHÁSZ Á. (1966), LÁNYI J. (1960), LANTOS M. – NAGY Z. (1972). A legjobb fejlődéstörténeti összefoglalást ez ideig KÖRÖSSY L. (1958, 1965) nyújtotta. SZALAI TIBOR pedig az újabb kutatások hegységszerkezeti összefüggéseit elemezte (1960, 1969). Osztrák részről számos területen A. F. TAUBER (1943, 1951) és a magyar határvidékeken is nagy szorgalommal dolgozó H. KÜPPER (1952–1965) járult hozzá sok adattal a földtani viszonyok jobb megvilágításához. Itt az összes kutatások teljes földtani kiértékelését képviseli A. WINKLER-HERMADEN (1957) nagy szintézise.

A kölcsönösen kucsterületnek tekinthető Bécsei-medence és Kisalföld földtani adatait a Duna kialakulásmenetének jobb megismeréséhez is felhasználni igyekezett L. WALDMANN (1958), R. GRILL (1959), W. KLÜPFEL (1928), L. PIA (1939), legújabban pedig J. FINK (1966), aki ősföldrajzi fejlődéstörténeti párhuzamosítását az egész Duna-medencére kiterjesztette. Magyar részről SOMOGYI S. (1960) részletes összefoglalója után újabban BENDEFY L. és MIKE K. (1971) adott hasonló vázlatot.

Kutatási bázis és szakemberhiány, kutatási súlypontváltozások és egyéb okok miatt a természetföldrajzi környezetet vizsgáló más tudománysszakok együttesen sem tekinthetnek vissza oly gazdag tudományos eredményekre, mint a geológia és a geomorfológia. A helyi *éghajlati* kutatási eredményeket pl. alig néhány munka képviseli. AUJESZKY L. (1933) a nyugat-magyarországi főnjelenségekről, F. B. GROSSMAYER (1933) és TÓTH G. (1946) a távprognózis helyi lehetőségeiről, G. WILHELM (1865) és RAUM O. a csapadékviszonyokról, O. STOCKER (1933) a párolgásról, PÁPAINÉ SZALAY G. (1968) az éghajlati jellemzőkről, SZESZTAY K. (1961) a vízfelületek párolgásáról értekezve ki is merítik a számbavehető tanulmányokat. A vonatkozó adatok a magyar és osztrák kézikönyvek, forrásgyűjtemények táblázatairól, térképeiről olvashatók le. Segítségükkel HAJÓSY F. (1962) készítette el a Kisalföld első éghajlati jellemzését.

A területünkre vonatkozó *vízrajzi* feldolgozások már ismét jóval nagyobb számúak. Különösen a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet megalapításától (1952) váltak szervezetté és rendszeressé a hasonló célú kutatások. A szűkebb-

ben vett Kisalföldön is túlmutató tanulmányok elsősorban a főfolyónak, a Dunának rendkívüli életjelenségeivel foglalkoznak. Az 1954-es nyári árvíz irodalmából IHRIG D. és LÁSZLÓFFY W. (1954), valamint SERF E. és SÍK J. (1955), az 1956-os jeges árvízről IHRIG D. (1956) és SZÁSZHELYI P. (1956), az 1965-ös nyári árvízről DÉGEN I. (1966), ADÁMY L. (1966), BENCsik B. (1966), BODY K. — CSOMA J. — KÁROLYI Z. — SZILÁGYI J. (1966) és LÁNG S. — PROBÁLD F. (1967) tanulmányait emeljük ki. A régebbi árvizek közül az 1838. évi történelmi vízállásokat előidéző jeges árvíz területünket is érintő vonatkozásait LÁSZLÓFFY W. (1938) a szomorú évforduló alkalmával több művében is feldolgozta. Ugyancsak ő foglalkozott a vízjárás másik szélsőségével, a rendkívüli kisvizekkel és azok előfordulásának gyakoriságával (1947, 1949, 1970).

Úttörője LÁSZLÓFFY a hazai folyók hőmérsékleti és jégviszonyaira vonatkozó kutatásoknak is (1948, 1956, 1957). Mellette számos, a magyar Felső-Dunára vonatkozó adattal gazdagították a szakirodalmat TÖRY K. (1956), HORVÁTH S. (1953, 1960) és F. LEUSCHER (1963).

A kisalföldi Duna-szakaszon indultak meg a szabályozás szempontjából oly döntő jelentőségű hordalékkutatások. BOGÁRDI J. (1939–1959) és KÁROLYI Z. (1949–1965) nagy sorozatban megjelenő tanulmányai közül előbbi inkább általános és elméleti céllal, utóbbi a helyi viszonyok részletekbe vágó ismeretével, szűkebben gyakorlati programmal készült.

A helyi folyószabályozás nehéz feladata ma is számos szakembert ösztönöz tapasztalatainak közreadására, az egyes fontosabb kérdések szélesebb körű megvitatására. A tárgykör földrajzi érdeklődésre is számot tartó irodalmából ROHRINGER S. (1936), TÖRY K. (1951, 1952), HORVÁTH S. (1952) és IHRIG D. (1952) korábbi összefoglaló munkái mellett a közelebbi időből CSOMA J. (1965–1972), IVICSICS L. (1962), LACZAY I. (1971, 1972), STELCZER K. (1964) és ZORKÓCZY Z. (1968, 1969) tanulmányaira hívjuk fel a figyelmet.

A közös magyar–csehszlovák Duna-szakasz energiájának a hasznosítása a tárgya MOSONYI E. (1952), ILLEI V. (1952, 1964, 1968) és DOHNALIK J. — CSOMA J. (1962) értekezésének.

E Duna-szakasz völgyfejlődési kérdéseivel a természetföldrajz oldaláról is foglalkozott KÁDÁR L. (1954, 1960), SOMOGYI S. (1965) és PÉCSI M. (1971b), valamint a hidrológus TÖRY K. (1961). KÁDÁR L. elméleti összefoglalásnak szánt tanulmánya (1960) többeket ösztönzött helyesbítő észrevételekre (KÁROLYI Z. — BOGÁRDI J. — FAZEKAS K. — KÉZ A. — LÁNG S. — KRETZOI M. — PÉCSI M. — SOMOGYI S.).

A Felső-Duna állandó hordaléklerakódással táplált mederfeltöltődése természetesen közlekedési problémákat is felvet. Ezeket a kérdéseket váltakozó súllyal nyomom követhetjük GONDA B. (1894), C. V. SUPPAN (1917), HORVÁTH S. (1949, 1954), JÁVOR Á. (1966) és FEKETE GY. (1967) tanulmányaiban. A VITUKI újabb Duna-felmérésének eredményeit közli BENDEFY L. (1972).

A Kisalföld nagy tavának, a Fertőnek életjelenségeire is kitér SZESZTAY K. (1959–1968) számos elméleti általánosítást megalapozó értekezésében. A lápok keletkezésének földtani okaival LÁSZLÓ G. (1905–1915), TIMKÓ I. (1908), WEIN

GY. (1949), természetföldrajzi körülményeivel PÉCSI M. — SOMOGYI S. (1965) foglalkozik.

A terület, elsősorban a Duna, vízminőségi kérdéseit világítják meg a vonatkozó vizsgálatok alapján PÁSZTÓ I. (1962, 1963), VÁGÁS I. (1962), T. DVIHALLY Zs. (1963) és G. DIPOLD A. (1967).

A talajvizek kutatásának fontosságára, a Duna vízállásával való kapcsolatára is a sokoldalú E. SUESS (1866) hívta fel a figyelmet.

Közel százados késéssel végezte el e feladatokat RÓNAI A. (1954, 1960a, 1960b, 1962). Az ő eredményeit is hasznosítják az öntözés helyi lehetőségeit kutatva VARGA I. — SÜMEGI M. (1961), MAJOR P. (1963, 1972) és NÉMETH L. (1963). A mélyebb rétegekben tárolt vizek mennyiségi-minőségi kérdéseit ERDÉLYI M. (1967, 1971) és KORIM K. (1972) modern vizsgálati módszerek eredményeire támaszkodva tanulmányozták. A hasznosítható hévíz-, gyógyvízfeltárások lehetőségeit BÉLTEKY L. (1966), GÁLFI J. — KORIM K. — LIEBE P. (1969) és CZIRÁKY J. (1970) tanulmányai taglalják.

A táj vízkészlet-gazdálkodásáról, az azt befolyásoló tényezők idő- és térbeli változásairól a VITUKI Vízkészletgazdálkodási Főosztálya, majd a Vízkészlet-gazdálkodási Központ kiadásában megjelenő Vízkészletgazdálkodási Évkönyvek tartalmaznak fontos adatokat. A felhasználásukra vonatkozó útmutatásokat CSERMÁK B. — DOMOKOS M. (1966) és KOVÁCS GY. (1967) közlik.

Végül megemlékezünk néhány nagyobb lélegzetű, az egész Dunát bemutató tanulmányról, amelyek Kisalföldre vonatkozó része sok értékes összefoglaló adatot is tartalmaz. F. GRASSAUER (1889), F. PASETTI (1861), O. PISKAČEK (1917), A. PENCK (1890), J. LORENZ-LIBURNAU (1890), A. F. SCHWEIGER-LERCHENFELD (1896) korábbi műveivel szemben természetesen az újabbak nagyobb jelentőségűek (KVASSAY J. 1919, J. SÖLCH 1939, TÖRY K. 1952, LÁSZLÓFFY W. — KRESSER W. 1964).

Számszerűen szerény, de sokrétű a Kisalföld *növényföldrajzi* kutatáseredményeinek irodalma. A flóraelterjedés kérdéseivel KÁRPÁTI Z. (1960) és JEANPLONG I. (1956), a helyi vegetáció kérdéseivel ZÓLYOMI B. (1936) és SIMON T. (1962) összefoglaló értelemben foglalkozott. Az ártéri növénytársulásokat rendszeresen KÁRPÁTI I. és KÁRPÁTINÉ NAGY V. (1958, 1963) tanulmányozták. A meder növényzetét vizsgálta SZEMES G. (1967). A Fertő nádasaiban folytatott kutatásokból vont le általános érvényű következtetéseket VESZPRÉMI B. (1951, 1955) és RUTTKAI A. (1964). Az itt elterjedt tőzegelőfordulásokra utalásokat találunk POKORNY L. (1872), STAUB M. (1894) és DÖMSÖDI J. (1971a, 1971b) készletbecsléssel foglalkozó tanulmányában és ZÓLYOMI B.-nak a genetikai kérdésekről is szóló értekezésében (1943).

Az erdőművelés helyi vonatkozásaira a KISS M. (1955) és a DANSZKY I. (1963) szerkesztette összefoglaló erdőgazdasági kiadvány III. (kisalföldi) kötetében találunk utalásokat.

A legnagyobb irodalma az országhatár és a Fertő közötti térségben edafikus okok miatt kialakult reliktum jellegű sztyepelőfordulásnak van. A nagyon részletes osztrák irodalomból A. HAYEK (1923) és G. WENDELBERGER (1948, 1955, 1959)

modern szemlélettel készített számos tanulmányát említjük. Magyar részről BORHIDI A. (1956) a homokfelszínek növénytársulásait tanulmányozta.

A Fertő vidékétől (I. Fertő-bibliográfia) eltekintve igen gyér még a táj *állatföldrajzi* feldolgozottsága. Csupán a Dunára vonatkozóan jelent meg több alapvető tanulmány a magyar állatföldrajz klasszikusának, DUDICH ENDRÉNEK tollából (1948, 1967), amit tanítványa, BERCZIK Á. (1965) folytat. A tógazdaságokra nézve HANKÓ B. (1931) és DONÁSZY E. (1961) munkáiban találunk értékes utalásokat, nem feledve a Fertő-vidék alapos, hosszú időn át tartó feldolgozását VARGA LAJOS és MIKA FERENC részéről. A nádasok élővilágát tanulmányozta ERDŐS I. (1955) és VESZPRÉMI B. (1961). A magyar puszták állatvilágára is sok utalást tartalmaznak az osztrák „színekben” dolgozó A. FESTETICS (1966, 1970) alapos összehasonlító vizsgálata.

FEKETE Z. (1958) és STEFANOVITS P. (1962, 1963) alapvető feldolgozásain túl részleges a táj *talajföldrajzi* tanulmányozottsága is. A sztyeptalajok vonatkozásában H. FRANZ (1955), a szikesekre vonatkozóan G. REPP (1955), G. HUSZ (1967a, 1967b) és SOMOGYI S. (1964, 1965) tanulmányai tartalmazznak a területre is érvényes utalásokat. Hasonlóképpen érintőleges az erdőtalajok vonatkozásában NYIRI L. (1965), a talajvizsgálati módszerekre nézve VÁRALLYAY GY. – KERESZTÉNY B. (1952), a talajerózió jelenségeire pedig MATTYASOVSKY J. (1953) egy-egy tanulmánya. Elmélyülten tanulmányozta részleteiben is a Marcal-medence talajait GÓCZÁN L. (1971).

A Kisalföldön a társadalmi és gazdasági életet befolyásoló *természeti adottságok* feltárása, *értékelése* köréből már a múlt századból is találunk értékes kezdeményezéseket (BERNÁTH K. 1884). E témakör további általános vonatkozásait tárgyalják FÖLDEVÁRY M. (1934) és CSAPODY I. (1956) értekezései, valamint a PICHLER JÁNOS buzgólkodása eredményeként létrejött akadémiai Fertő-táj Bizottság problémafeltető, programadó és útmutató tanulmányai (PICHLER J. 1969, BORONKAI P. 1969, S. SZABÓ F. 1970, DOBOS T. 1970). A helyi építőipari nyersanyagbázisra ALBERT J. (1962–1967), a hévízkincs feltárási lehetőségeire ALFÖLDI L. (1966), a vízellátás általános adottságaira KLEININGER F. (1966, 1968), VÁRDAY N. – DOMOKOS T. (1968) és FÖMÖTÖR GY. (1969) nyújtanak támpontokat. Az ártéri erdőművelés kérdéseit KÓFALUSI GY. (1915, 1916), MAJERSZKY I. (1916) és KOLTAY B. (1949), a Hanság hasznosítását BALSAY L. (1960), DARAB K. (1964), BISZTRAY K. (1966) és SIPOS Á. – VÁMOS F. (1966) tanulmányai tárgyalják. A nádtermesztés intenzív fejlesztésének lehetőségeivel foglalkozik BISZTERSZKY Z. (1960), BOGNÁR D. (1966), GAÁL L. (1969) és VESZPRÉMI B. (1973), speciálisan a Fertő vonatkozásában STAÁR L. (1962).

A mezőgazdaság eredményességét helyileg korlátozó vagy előrevívő kérdések állanak előterében SÁRKÖZI Z.-NÉ (1955), STEFANOVITS P. (1966), PÉCSI M. (1968), MIKLAY F. – MOLNÁR L. (1970) és VARGA J. (1973) egy-egy tanulmányának. Módszertanilag jelentős KATONA S. (1970) építőipar-fejlesztési kérdéssel foglalkozó dolgozata.

A felsorolt és a hely hiányában nem említett összefoglaló és általános vonatkozású értekezések mellett természetesen nagy számban születtek olyan részlettanul-

mányok, amelyek szűkebb területre, egy-egy tájrészletre vonatkozólag közölnek új kutatási eredményeket és megállapításokat. Nyugat-Magyarország peremvidékének Burgenland néven az első világháború után Ausztriához történt csatolása egy időre az osztrák természettudományos körök figyelmét is erre a területre irányította. Új tápot adott ennek az érdeklődésnek a Fertő osztrák üdülési bázissá fejlesztésével kapcsolatos tervek és elgondolások széles körű megvitatása. A Fertő-vidék sokoldalú igényeket kielégíteni hivatott fejlesztését és rendezését a bécsi Institut f. Raumplanung und Raumforschung az ilyen jellegű tudományos programok módszertani mintájaként kezeli, s ezért is folyt és folyik oly részletesen e terület feltárása és a fejlesztési kérdések széles körű megvitatása. A vonatkozó tanulmányok nagy számát találjuk meg a Burgenländische Heimatblätter hasábjain, valamint a kismartoni (eisenstadti) múzeum kiadásában megjelenő Wissenschaftliche Arbeiten a. d. Burgenland c. kiadvány számos füzetében. Jól tájékoztatnak a Burgenland-bibliográfia köteteiben megjelent tanulmányok is. Természetesen – kivétel nélkül – értékes hazai vonatkozásokban is gazdagok.

A magyarországi Felső-Dunától eltekintve a Kisalföld többi része, különösen a Fertő-vidék az első világháború után Magyarországon belül periferikus helyzetbe került. Bár Sopron lokálpatriótái a Soproni Szemle anyagában kitartóan buzgókodtak vidékük természettudományos feltárásán, amihez az akkori Erdészeti és Bányászati Akadémia odatelepülése is jelentős támogatást nyújtott (SZÁDECZKY-KARDOSS alapvető monográfiájához is az nyújtotta a bázist), az ország tudományos közvéleményében nem mindig találtak visszhangra törekvéseik. Különösen visszaesett a helyi kutatások színvonala a második világháború egyéneket és a helyi társadalmat egyaránt érintő nagy próbatételei után.

A szocialista tervgazdálkodás alapelveinek rögzítésével, a tudománypolitikai alapelvek tisztázódásával és az életszínvonal általános emelkedésével párhuzamosan a környezet megismerésével és átalakításával szemben támasztott igények nagyméretű fejlődése nyomán azonban az utóbbi évtizedben örömdetesen felfelé ívelődött a helyi természettudományos kutatások színvonala és száma is. A legszébb eredményeket az MTA keretében szervezett Fertő-táj Bizottság mutathatja fel. Leküzdvé a határvidéki fekvés hátrányait, programja megvalósítása során létrehozta a tóvidék arányos népgazdasági tervezésének alapját képező helyzetfelmérő tanulmányok sorozatát (hat kötetben), és forrásanyagként megjelentette a tóvidék eddigi tudományos feldolgozásait magába foglaló bibliográfiai kötetet (1972).

A Fertő-vidék mellett különösen a nagyobb városok rendezéséhez, az egyes népgazdasági ágak, ipartelepek termelési fejlesztéséhez, energia- és nyersanyagellátásához jelent meg sok korszerű tanulmány és területi értékelés.

A Győri-medencére vonatkozó vagy többé-kevésbé területileg azt is érintő tanulmányok között a földtani kutatásoknak mindig alapjai lesznek VENDEL MIKLÓS Sopron környékéről készített sokoldalú részletes feldolgozásai. Az újabb vizsgálatok itt elsősorban a modern geofizikai kutatási módszerekre támaszkodnak, melyek eredményeinek közzétételében TÁRCZY-HORNOCH A., ÁDÁM A., VERŐ J., HOLLÓ L. és WALLNER Á., általános földtani kiértékelésükben KISHÁZI P. (1972) és KOVÁCS L. (1962), LÁNYI J. (1960) jeleskednek, SÁGHY GY. – VÁNDOR

B. és VARGA I. (1967) már említett munkái mellett. Az üledékföldtani kutatások eredményeinek kronológiai és rendszertani értékelésében sok segítséget nyújtanak VITÁLIS ISTVÁNNak a harmincas és negyvenes években közzétett beszámolói is (összefoglalását I. 1951-ből, a részleteket a Fertő-bibliográfiában).

Munkálkodásuk eredményeként nagyot változott már az a kép, amit a századforduló előtt a Fertő földtani kialakulásáról elsőnek SCHAFARZIK F. (1888), majd SZONTAGH T., HORUSITZKY H., MAROS I., ASBÓTH R. és EMSZT K. (1903) vázoltak fel. Legutóbb ilyen kísérletet a földtani kutatási eredmények felhasználásával BENDEFY L. és SOMOGYI S. (1969) végzett.

Nagyon részletes és magyar részről is felhasználható anyagot tettek közzé az eisenstadti (kismartoni) Landesmuseum és az osztrák Szövetségi Földtani Intézet szervezte osztrák kutatásokról is. Kismartonból F. FRITSCH, A. F. TAUBER és H. SCHMIDT tanulmányai foglalják össze a már nélkülözhetetlen új eredményeket. Számos tanulmány jelent meg H. KÜPPER (1949, 1972) tollából is az egész térség, W. FUCHStól (1965) pedig a rákos – ruszti vonulat (Fertőrákosi- vagy Balfi-tönk) területének új feldolgozásával. TAUBERnek a Parndorfi-fennsíkot és a Fertőzug (Seewinkel) területét tárgyaló lényegbevágó tanulmányát egészíti ki G. WESSELYnek a Hundsheimi-hegységről készült alapos értekezése (1961), amivel az egész Brucki-kapu térségének földtani felépítése új megvilágításba került. Nyomukban nemcsak a korábbi geomorfológiai leírások (J. BÜDEL 1933, H. HASSINGER 1946) váltak meghaladottá, hanem az olyan összefoglalások is, amelyeket ismeretük nélkül SOMOGYI S. (1972) állított össze a Fertő-táj Bizottság helyzetfelmérő sorozata számára. Az osztrák eredmények között is vannak természetesen vitatható értékek, mint pl. H. RIEDL salzburgi professzortól a Fertőzug apró tavainak jégkorszaki fagykarsztjelenségként való értelmezése (1964, 1965). Ugyanerről a területről I. még G. HUSZ (1965) analitikus feldolgozását.

A részletező *hidrológiai, vízföldrajzi* jellegű tanulmányok részben az árvíz-csapásokhoz (1955: STELCZER K., SÍK J., BOROS V., 1963: SIPOS B., 1965: BENCSIK B.); részben a folyószabályozás helyi feladataihoz (Duna: KÁROLYI Z. 1956, 1957, LACZAY I. 1968, ZORKÓCZY Z. 1968, SÜMEGI M. 1968; Rába: KERTAI E. 1949, RÁ CZ I. 1956, BÖCSKEI L. – HAJÓS B. 1970), részben hajózási kérdésekhez (HORVÁTH S. 1961) kapcsolódnak. Általános vízrajzi leírást közöl GÖCSEI I. (1959, 1970) és TIMAFFY L. (1939).

Nagy és gazdag irodalma van természetesen a Fertőnek, amelyből a korai vizsgálatok úttörő jellege miatt NAGY FERENC (1909), az újabb időből VARGA LAJOS és KÁROLYI ZOLTÁN kutatási eredményeit kell mindenekelőtt kiemelnünk. Az MTA Fertő-táj Bizottságának felkérésére BENCSIK B., IHRIG D., LÁSZLÓFFY W., PÁSZTÓ P., SCHULHOF Ö., SZILÁGYI J. (1970) foglalták össze a tóra vonatkozó legújabb ismereteket. Osztrák részről F. SAUERZOPF (1956a, 1956b, 1959a, 1959b) rendszeres kutatásait nagyban fogja támogatni az általa szervezett illmitzi hidrobiológiai kutatóállomás. Mellette a korábbi időből G. ROTH-FUCHS (1929, 1933, 1941), E. GRÜNHUT-BERTOLETTI (1935), E. MERLICEK (1925, 1933) értékelhető eredményeket a tó életének megismerésében. F. KOPF (1963, 1967) tanulmánsorozata a területi tervezés céljait szolgálja. A tó vízháztartásának SCHUSTER F.-től (1943, 1947)

felvetett kérdéséről korszerű izotópvizsgálatok segítségével T. GATTINGER (1968, 1969) és J. MAIRHOFFER—E. SCHROLL (1961) közölnek új, alapvető jelentőségű adatokat. Kutatásainak a Kisalföldre vonatkozó elvi kiértékelését MAJOR P. (1972) végezte el. A tófenék üledékeiről A. F. TAUBER (1963, 1964), TÁRCZY-HORNOCH A.—VENDEL M. (1964), VENDEL M.—KESSLER A.—KISHÁZI P. (1969) és A. LÖFFLER (1970) adnak részletes felvilágosítást.

A Fertő alatt feltárt ásványvíz ismeretére I. V. FRITSCH—A. F. TAUBER (1959) és VENDEL M.—MÓTUSZ I. (1964) adatait, valamint SCHULHOF Ö. (1970) összefoglalását. CZIRÁKY I. (1962) a régtől ismert balfi források adatait egészítette ki.

A Fertő limnológiai kutatását magyar részről ugyancsak VARGA LAJOS alapozta meg (1929—1931), amit újabban DONÁSZY E. (1970) foglalt rendszerbe. Vízminőségével PÁSZTÓ P. (1970) mellett DONÁSZY E. (1969, 1972), korábban WOYNÁROVICH E. (1941), osztrák részről K. KNIE (1958, 1960) foglalkozott.

Sok vitát váltottak ki a Fertő—Hanság-medence és a Duna vízállásának kölcsönhatásai. E kérdésben HONTI GY. (1955), KOVÁCS GY. (1957), RÓNAI A. (1960, 1962), UBELL K. (1959), CSOBOK V.—CSOMÁNE SZABÓ K. (1966), osztrák részről H. KÜPPER (1954—1956) állásfoglalásai és kutatásai tisztázták a sokszor ellentmondó jelenségeket.

A rétegvízviszonyokra nézve a Fertő-vidéktől távolabbról HORUSITZKY H. közölte az első adatokat (1904, 1929). Ma természetesen IHRIG D. (1970) és ERDELYI M. (1971a, 1971b) nyomán erről a területről is jóval többet tudunk. Osztrák részről A. F. TAUBER (1959b, 1959c) és munkatársai közölték a szükséges rétegvízadatokat, amelyek közül különösen a Parndorfi-fennsíkra és a Fertő-zugra vonatkozóak nagy fontosságúak.

Kuriózusként hatnak a vízenergia kihasználásának olyan tervei, amit BUSS A.—SCHMIEDHAUER A. (1911) tettek közzé a Duna mellékéről, vagy F. HOFFMANN—G. DEPERIS (1929) a Duna és a Fertő közötti területről.

Éghajlatilag a Győri-medence éppoly kevésbé feltárt, mint az egész Kisalföld. THIRING GUSZTÁV (1886) kezdeményezése óta pedig az adatok jóval bővebben állanak rendelkezésre. A figyelmet e téren is a Fertő vonta magára. Az ott folytatott megfigyelésekről legutóbb ANTAL E. (1973) összefoglalóját tette közzé az MTA Fertő-táj Bizottsága. A korábbi megfigyelések közül kiemelkednek DONÁSZY E. (1965, 1966) és VÁMOS R. (1964) a nádasok állományklímájára vonatkozó mérései, az osztrák W. MAHRINGER (1966) és F. NEUWIRTH (1971) párolgásmérései, valamint F. STEINHAUSER (1970) szélirány- és -sebesség-meghatározásai. Osztrák részről a tó helyi klímáját F. ROSENKRANZ (1948) írta le.

Távolabbi területekről értékesek SZILÁGYI T. (1953) és BACSKAY S. (1968) Magyaróvár éghajlatáról közölt megállapításai, valamint MARTOS A.-nak (1965) a soproni erdők állományklímájára vonatkozó tanulmánya.

A *növénytani* kutatások kezdeteit az ún. megyei flóraleírások jellemezték. POLGÁR S. (1902—1941) Győr vármegye, GOMBOCZ Z. (1902, 1906) Sopron vármegye flóráját ismertette több tanulmányban. Már jóval magasabb szinten jelentek meg CSAPODY I. és KÁRPÁTI Z. Sopron és a Fertő vidékéről írt hasonló tárgyú munkái. A növények társulásviszonyainak, a vegetációtípusoknak a leírása

ZÓLYOMI B. hansági (1934) és szigetközi (1937) munkásságával kezdődik. Vele párhuzamosan dolgozott a Fertőzugban az osztrák H. BOJKO (1933, 1934). Az ottani sztyeppnövényzet összetételével, származásával foglalkozott még a földtani-talajtani megalapozottsággal dolgozó H. FRANZ – K. HÖFFLER – E. SCHERF (1937) nagy felkészültségű együttműködéséből létrejött munkacsoport, valamint a sokoldalú, nagy munkabírási G. WENDELBERGER (1948, 1954). Eredményesen dolgozott itt O. STOCKER (1960) és F. SAUERZOPF (1959a, 1959b, 1959c) is.

Valamennyien alkottak értékes tanulmányokat a Fertő-medencére vonatkozóan is. Kívülük ott VARGA L. (1931c–1944) kutatott alapos részletességgel. Eredményeiket a Fertő-táj Bizottság sorozatában CSAPODY I. (1972) foglalta össze. Munkáságuk teljes felsorolását l. a Fertő-bibliográfiában.

A Fertő állattani feldolgozásának, megismerésének kezdetei ugyancsak VARGA L. nevéhez fűződnek (1926–1944). Az utána és vele egyidejűleg a szomszédos Hanságban végzett – főleg madártani – kutatások összefoglaló kiértékelését BERCZIK Á. (1973) végezte el a Fertő-táj Bizottság kiadványában (részletesen l. a Fertő-bibliográfiában). Sok és színvonalas tanulmány jelent meg osztrák részről is. A Fertőzug pusztai állatvilága már korábban értékes megfigyelésekre készítetett itt olyan kiváló kutatókat, mint K. MAZEK-FIALLA (1936, 1948) és H. LÖFFLER (1959a, 1959b). Ezek rendszeres továbbfolytatására garancia a Fertő-vidék állattani kutatásának A. FESTETICS és B. LEISLER (1968, 1970) által kidolgozott programja, valamint a SAUERZOPF vezette illmitzi biológiai kutatóközpontnak a munkába állása.

A Győri-medencebeli Duna-szakasz állattani feldolgozásának összefoglalását I. DUDICH E. (1967) és SZEMES G. (1967) említett művében.

Talajtanilag a Győri-medence változatos talajtakarója nem mondható részletesen feltártnak. Pedig az akkori magyaróvári Gazdasági Akadémia tanárainak kezdeményezésére itt elég korán megindultak a talajföldrajzi kutatások. MOSER IGNÁCZNAK (1866) a kiszáradt Fertő-medence talajtani vizsgálatáról szóló beszámolója máig érvényes megállapításokat tartalmaz. De e tájon kezdtek tevékenységüket a később az ország más területein is oly sok maradandó értéket produkáló agrogeológus iskola olyan reprezentánsai, mint TREITZ P. (Mosoni-sík: 1895, 1896), TIMKÓ I. (Szigetköz: 1905) és HORUSITZKY H., aki számos tanulmányában (1907, 1913, 1925, 1935) foglalkozott a Győri-medence egyes tájrészleteivel.

Nyomukban csak a második világháború után indult újabb, genetikai szemléletű talajföldrajzi kutatómunka, amely elsősorban SZABOLCS I. (1957, 1966, 1969), DARAB K. (1964), MIKLAY F. (1962, 1968) és VÁRALLYAY GY. (1962, 1969) nevéhez fűződik. Ugyancsak SZABOLCS és VÁRALLYAY foglalta össze a Fertő-medence talajtani viszonyait a Fertő-táj Bizottság számára (1973).

A határvidéki osztrák kutatások közül a Fertőzug szikes területe korán magára vonta a kutatók figyelmét, ahol a kutatás magyar közreműködéssel indult meg (H. FRANZ – K. HÖFFLER – E. SCHERF 1937). Nagyobb lendületet azonban csak a második világháború után vett, amittől kezdve a MAZEK-FIALLA (1947, 1948) által felvett fonalat H. FRANZ (1955) és tanítványai, A. BERNHAUSER (1961–1970) és G. HUSZ (1962) nagy rendszerességgel viszik tovább.

A két ország határterületeinek sok részletben érintkező talajföldrajzi viszonyait teljességükben STEFANOVITS P. (1962, 1963) és J. FINK (1958, 1961) műveiből tekinthetjük át.

A Győri-medence egyes részleteiben szűken vizsgált tájrészletei mellett is messze elmarad a Kisalföld más tájainak feltártsága. Sok a fehér folt a Komárom – Esztergomi-síkság és még inkább a Marcal-medence területén.

A Komárom – Esztergomi-síkságnak a Duna mellett Esztergomig kiöblösödő sávját *földtanilag* eléggé ismerjük, mert a Tatabánya és Dorog központtal folytatott szénfeltáró kutatások a peremterületekre is sok értékes utalást nyújtanak. E tekintetben HANTKEN MIKSA (1865) és HOFFMANN KÁROLY (1884) kutatásai az alapvetőek. Mellettük PETERS K. (1883), majd LIFFA A. (1908, 1909) tártak fel sok, ma is érvényes tényanyagot. Kisebb részletek fűződnek INKEY B. (1897), HALMOS A. (1914), HORUSITZKY H. (1900–1926), KORMOS T. (1925), VIGH I. (1928) és KROLOPP E. (1965) nevéhez.

Hálás kutatási központ volt a Gerecse DNY-i peremén a Tata környékén felszínen fekvő mezozóos üledéksorozat vidéke. KOCH N. (1909) után KORMOS T. (1909, 1912), FÜLÖP J. (1954), VÉRTES L. (1964, 1965) és SCHMIDT E. R. (1969) foglalkoztak e gazdag ősrégészeti anyagot is megőrző területtel.

A Komárom – Kisbér között több helyen a felszínre kerülő, gazdag pannóniai faunát tartalmazó rétegeket tanulmányozta SÜMEGHY J. (1926), STRAUZS L. (1951) és FERENCZ K. (1961). A kisbéri mélyfúrás rétegtani kiértékelése SCHWÁB M. (1963) nevéhez fűződik. A Ny-i peremhez csatlakozó Pannonhalma földtani viszonyait VID GY. (1918) és SCHMIDT E. R. (1968) tárták fel. Az Által-ér völgyének hidrogeológiáját részletesen vizsgálta VITÁLIS GY. (1962, 1963) és ZOLLER J. (1963).

Geomorfológiailag – nem számítva az egész ország keretébe ágyazva született leírásokat – KÉZ A. (1934, 1939), SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1939) és VITÁLIS S. (1939) érintették először részleteiben is a táj felszínalaktani kérdéseit. Ezeket aztán PÉCSI M. (1955, 1959, 1970) oldotta meg általános érvénnyel. Mellettük ÁDÁM L. (1959a, 1959b), LÁNG S. (1955), MIKE K. (1963) és GÖCSEI I. (1963) szolgáltattak egyes részletekhez sok új adatot és szempontot.

Az *éghajlati* tájékozlanságot mutatja, hogy a sokoldalú BENDEFYnek a Tatai-völgy szélviszonyait tárgyaló észrevételein kívül (1940) nem ismerünk egyetlen, szűkebben a tájra vonatkozó éghajlati feldolgozást sem. Ugyanez a helyzet a *növényföldrajzi* irodalom terén is, amelyet egyedül GÁYER GY. (1916) Komárom vármegyéről írt, rég elavult florisztikai dolgozata képvisel.

Valamivel jobb a helyzet a *hidrológia* szemszögéből, hiszen az É-i tájhatárt alkotó Dunát minden róla szóló leírás is tárgyalja. Kívüle a Tata környéki bővízű karsztforrások és a vizükből duzzasztott tavak vonták magukra régtől a kutatók figyelmét. Vízföldtani, vízminőségi-mennyiségi viszonyaikat már egy sereg tanulmány (DORNYAY B. 1926, HORUSITZKY H. 1923b, 1926, ILLÉS GY. – KÁDÁR L. 1965, KENDER L. 1960, LENKEI T. 1943, LÉCZFALVY S. 1956, NÓBER I. 1967, TEVAN L.-NÉ 1968, THAN K. 1890, VINCZE O. 1967 és VESZPRÉMI B. 1961) segített jobban megismerni. Mellettük Esztergom vízellátása, csatornázása volt még sok tanulmány

tárgya (BURÁNY I. 1890, HAJAGOS I. 1911, HOCK B. 1966, SCHRÉTER Z. 1928a, SZABÓ A. 1969 és VARGA I. 1907).

Más területek vízellátásával foglalkozott KLEINIGER F. (Tatabánya 1968), KOVÁCS GY. (Tatabánya 1961), VÁRDAY N. – DOMOKOS T. (Nyergesújfalu 1968). Az Által-ér völgye ipartelepeinek vízellátását pl. több tanulmány is (BARTOS S. 1963, SALAMIN A. 1973 és SZABÓ A. 1963) érintette.

A ritkán, de itt is bekövetkező árvizekre SZILÁGYI J. (1954) tanulmánya mutat be jól általánosítható megfigyeléseket. A banai keserűvízről SCHRÉTER Z. (1928b) írt alapos ismertetést.

A *talajföldrajzi* irodalmat HORUSITZKY H. korábbi (1898–1911), ENDRÉDY E. – SCHMIDT E. R. (1938), CSIKY J. (1943), GÓCZÁN L. – MAROSI S. – SZILÁRD J. (1972) újabb kutatási eredményei képviselik.

Még szerényebb minden tekintetben a *Marcal-medence* kutatottságát tükröző szakirodalom. ID. LÓCZY L. és CHOLNOKY J. még a század elején e területre vonatkozó felszín-fejlesztéstörténeti kutatásai óta – melyek legszebb eredménye a Zala – Marcal teraszai összefüggésének megállapítása – nem sok előrehaladás történt e területen. LÓCZY és CHOLNOKY eredményeit KÉZ A. (1931, 1943) és HORVÁTH GY. (1934) részletekbe menő kutatásai is megerősítették. Hasonlóképpen erre vezettek SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938a) modernebb szemléletű vizsgálatai is. Ám az utóbbi részletesebb elemzést nyújtott a Somló bazalttakarójának kialakulásáról és a rajta fekvő, valamint környékét borító kavicstakaró-maradványok kérdéseiről.

A Somló rétegeinek pannóniai faunája volt a tárgya DORNYAY B. – SOÓS L. (1953) helyszíni vizsgálatainak is. A Bakony Ny-i peremeit borító kavicstakarókkal újabban JÁMBOR ÁRONNÉ és ORAVECZ JÁNOS (1963), valamint DUDICH E. – HŐRISZT GY. (1964) foglalkozott. Részleteiben e tájra is vonatkoznak HEGEDÜS GY. (1950) és KOVÁCS L. (1952) peremterületi földtani megállapításai.

A Marcal völgyében folytatott hordalék-, hidrológiai és geomorfológiai megfigyeléseket TÖRÖK E. (1961, 1962, 1963) és BIDLÓ G. (1963). Valamennyiük helyi munkásságát felülmúlja GÓCZÁN L. (1960, 1967, 1968, 1971) részletes geomorfológiai és talajföldrajzi kutató tevékenysége. Mellettük még a Pápa és környékével foglalkozó általános jellegű tanulmányok említhetők (KOVÁCS E. 1939, TÓTH F. 1933).

Áttekintve a Kisalföld hellyel-közzel még hézagos kutatástörténetét, meg kell állapítanunk, hogy területi hovatartozás szerint sokáig nagyon bonyolultak voltak itt a nagytáji keretek. Részben messze tovább is terjedt a Dunántúli-dombság rovására, részben pedig sokan a Dunántúli-középhegységhez számították K-i részleteit. A tájelhatárolási vitákra BULLA B. (1962) és PÉCSI M. – SOMOGYI S. (1967) felosztási javaslata tett pontot. A nagytáji keretek ily bizonytalansága ellenére is az első tájszintézisnek, amit KOGUTOWICZ K. (1930–1936) kísérelt meg, sok anyaga ma is használható. Az azóta eltelt négy évtized kutatásainak eredményeit könyvünk foglalja össze.

I. A Kisalföld természetföldrajzi jellemzése

A földtani alapok és a domborzat

Geofizikai mérések és eredményeik

A Kisalföld 1933-ban kezdett effektív geofizikai vizsgálata szolgáltatta az első méréseket információkat a mélyszerkezeti viszonyokról.

Bár az elmúlt 40 év alatt nagy volumenű geofizikai felmérés történt, mégsem beszélhetünk a Kisalföld teljes geofizikai megismeréséről. A szelvények és az egyes módszerek szolgáltatott adatok azonban kellő tájékoztatást nyújtanak a Kisalföld földtani megismerésének érdekében végzett geofizikai munkálatokról.

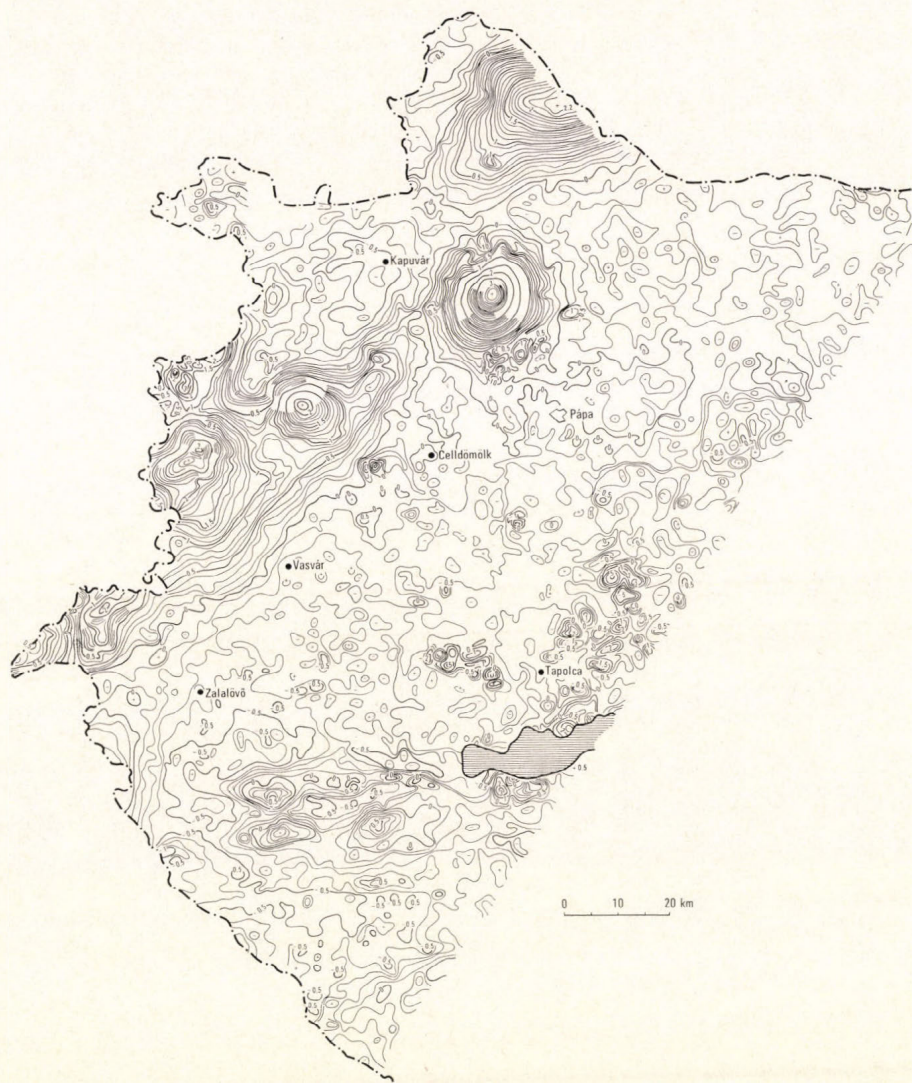
1. *A gravitációs tér vizsgálatai* szempontjából a Kisalföld alapvetően három elkülönülő területre osztható: 1. a Szombathely és Győr városokat összekötő vonaltól Ny-ra eső területre; 2. a Kisalföld K-i és D-i peremére (Pannón-halma, Pápa, Vasvár, Körmend vonalától K-re); a gravitációs mérésekkel előállított *Bouguer*-anomáliakép az előbbi területen a kristályos alapkőzet felszínének változásaival, az utóbbi területen pedig a mezozoós összlet elhelyezkedésével mutat jó korrelációt; 3. a két területsáv közé eső részre (átmeneti zóna).

Az átmeneti területen a medence kristályos alapkőzete és a mezozoós alázat érintkezik. E zóna gravitációs értelmezése nehéz. Egyrészt a kristályos alázat és a mezozoós összlet sűrűségviszonyai hasonlóak; egymástól nem különülnek el élesen, másrészt a *Bouguer*-anomáliateret a vizsgált területen egyéb hatások is torzítják. A közelmúltban végzett kőregkutató szeizmikus mérések ezen a részen a Mohorovičić-felület magasabb helyzetét jelzik. A magasabb helyzetből következő tömegtebblet gravitációs hatása jelentősen torzíthatja a számunkra érdekes, sekélyebb mélységekben elhelyezkedő összletek hatását.

A Kisalföld K-i peremén a közelmúltban folyt nagy pontosságú graviméteres felvételezés eredményei jelentős segítséget nyújtottak a földtani felépítés részleteiből megismeréséhez. A *Bouguer*-anomáliakép világosan kirajzolta a nagyszerkezeti viszonyokat, a különböző hatásoktól megtisztított anomáliakép pedig részletes adatokat szolgáltatott a mezozoós összlet elhelyezkedésére vonatkozóan.

2. A Kisalföldön rendelkezésünkre áll a *földmágneses* tér függőleges összetevőjének változásait ábrázoló átnézetes térkép (4. ábra). A terület anomáliaképe bonyolult, széles spektrumú térfüggvényként jelentkezik Mosonmagyaróvár, Pástor, Szeleste és Szombathely térségében. Ezek hatója nagyobb mélységekben helyezkedik el. Rajtuk kívül több nagy intenzitású, de kis kiterjedésű, felszínközeli elhelyezkedő, vulkáni kőzetekkel kapcsolatos anomália tarkítja a képet.

3. A Kisalföldön az ország más üledékgyűjtő medencéihez képest viszonylag kevés *geoelektromos* mérés volt. A tájegység vezetőképesség-viszonyainak alaku-



4. ábra. Nyugat-Dunántúl földmágneses térképe (a MÁELGI mérései alapján)

lására csak néhány szelvénymenti mérés alapján következtethetünk. Az eddig végzett mérések azonban néhány új információt szolgáltatottak a medencealjzatra vonatkozóan.

A geoelektromos mérések egyik általános vezérszintje — az eddigi hazai tapasztalatok alapján — a harmadidőszaki medencealjzatot alkotó nagy fajlagos

ellenállású kőzetek felszíne. Ez a legtöbb esetben gyakorlatilag szigetelő közeg. A Kisalföld K-i részén az egyenáramú mélyszondázások azonban a mezozoós összlet nagy fajlagos ellenállású képződményeit ugyan kimutatják, de a vezérszint általánosan nem azonosítható a harmadidőszaki medencealjzat, ill. a mezozoós összlet felszínével. A dabronyi mélyfúrás környezetében a krétaösszlet felső része relatíve kis ellenállású; nagyobb fajlagos ellenállást csak a sorozat alsó részén találunk. Ahol a krétaösszlet hiányzik, a triász felszíne a vezérszint.

Az egyenáramú mélyszondázásoknál nagyobb lehatolású *magnetotellurikus szondázások* a triász dolomit alatt nagy területen nyomozható kis ellenállású képződményeket is kimutattak. Ezek a magnetotellurikus módszer számára jól követhető vezérszintet adnak. Földtani azonosításuk kérdéses, kutatásukkal azonban az azt fedő triász rétegsor vastagságáról lehet informálódni. Így például Dabronynál ez a kis ellenállású képződmény a felszín alatt mintegy 5 km mélységben van, ezért a triász — főként dolomitos — összlet vastagsága mintegy 2000 m lehet.

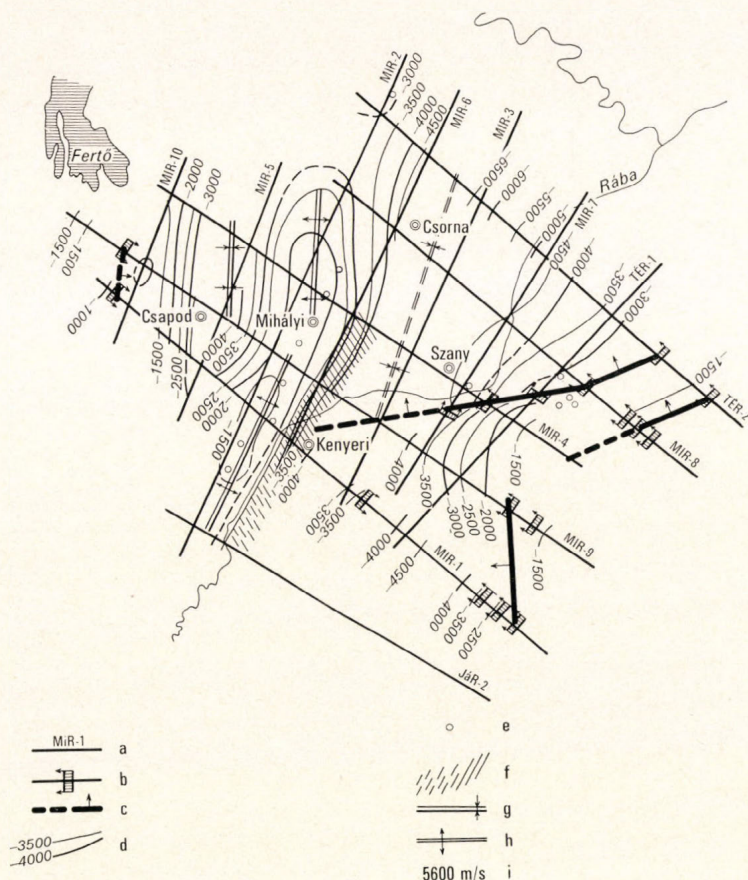
A Ny-i területén, ahol a kristályos aljzatra csak neogén korú rétegek települnek, a közelmúltban végzett mérések ugyancsak meglepő eredményekhez vezettek. A mélyfúrásokkal is feltárt metamorf összlet (fillit) ugyancsak relatíve kis fajlagos ellenállást mutat, és nagyobb — pontosan meg nem határozható — mélységben jelentkezik a végtelen ellenállású medencealjzat. A rendelkezésre álló adatok szerint a fillitben kisebb és nagyobb ellenállású rétegek váltakoznak. Megfelelő ellenállás-adatok hiányában a kőzet nem határozható meg pontosan.

4. A felszíni geofizikai módszerek közül a Kisalföldön is legnagyobb súllyal a szénhidrogén-kutatás igényeit leginkább kielégítő *szeizmikus mérések* szerepeltek.

A Kisalföld területén végzett *refrakciós* mérések közül elsősorban az É-i oldal átfogó felvételezését emelhetjük ki. A közel három évig tartó kutatások vonalhálózatának hossza mintegy 600 km. A mérések elsődleges célja a harmadidőszaki medencealjzat elhelyezkedésének és a tektonikai viszonyoknak a meghatározása volt.

A különböző mérési nehézségek ellenére a Kisalföld É-i részén — átnézetes léptékben — öt nagyszerkezeti egységet lehetett elkülöníteni (5. ábra): 1. Lövé — Pinnye közötti magas terület; 2. a relatíve szűk, de nagy mélységű Csapodi-árok; 3. a magas helyzetű Mihályi nagyszerkezet; 4. mély terület (Győri-medence); 5. K felé fokozatosan emelkedő rész a Bakony Ny-i előterében (az 5–6. ábrán az említett egységeket ugyanazon számokkal jelezzük).

Az átnézetes refrakciós mérések természetesen nem adhattak minden kérdésre feleletet. Így egyrészt nem volt határozottan megállapítható a mezozoikum elterjedése, s több helyen nem a felszíne, hanem valamilyen belső réteghatára refraktált. Mégis, a harmadidőszaki üledékek medencealjzatának elhelyezkedésére vonatkozó adatok alapvető fontosságúak (6. ábra). Ugyancsak lényeges ismereteket szereztünk a tektonikai felépítésről. A nyert adatok szerint a várt D_{Ny} — ÉK-i, ill. arra merőleges törési irányok mellett egy annál talán kisebb jelentőségű, de határozottan felismerhető Ny — K-i, ill. arra merőleges meridionális törésrendszer is létezik. Ez utóbbi kora feltehetően idősebb. A mérések arra is utalnak, hogy a



5. ábra. Szerkezeti vázlat a kisalföldi refrakciós mérések területéről (OKGT GKÜ Adattárából)

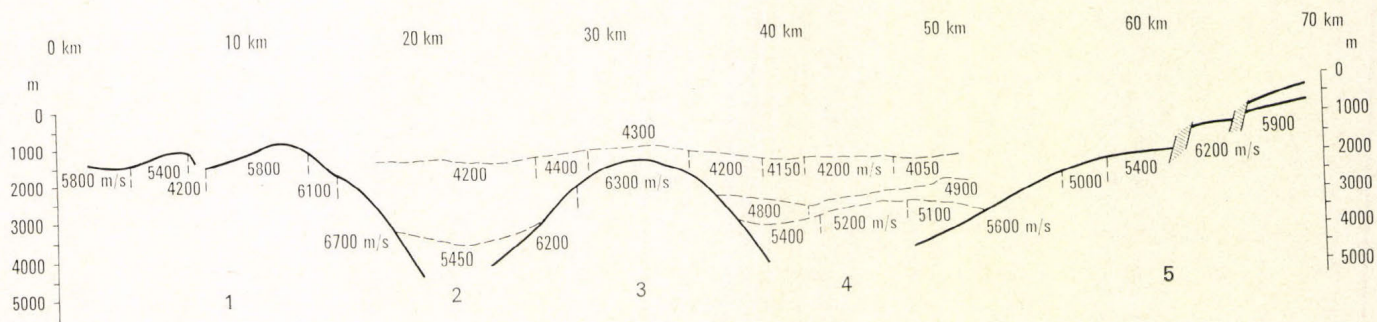
a = refrakciós vonal; b = törés szelvény menti helye; c = valószínűsíthető törésvonal; d = szeizmikus szintvonalak; e = mélyfúrás; f = nagy dőlésű, feltételeken törés jellegű felületszakasz; g = minimum tengely; h = maximum tengely; i = 5600 m/s refrakciós határsebesség

korábban feltételezett, alapvető földtani változásokat jelző, úgynevezett Rába-vonal helyzete kérdéses. Amennyiben egy ilyen elválasztó vonal egyáltalán létezik, az egyetlen egyenessel nem közelíthető, hanem lényegesen bonyolultabb formában, több törés kombinációjában jelenhet meg.

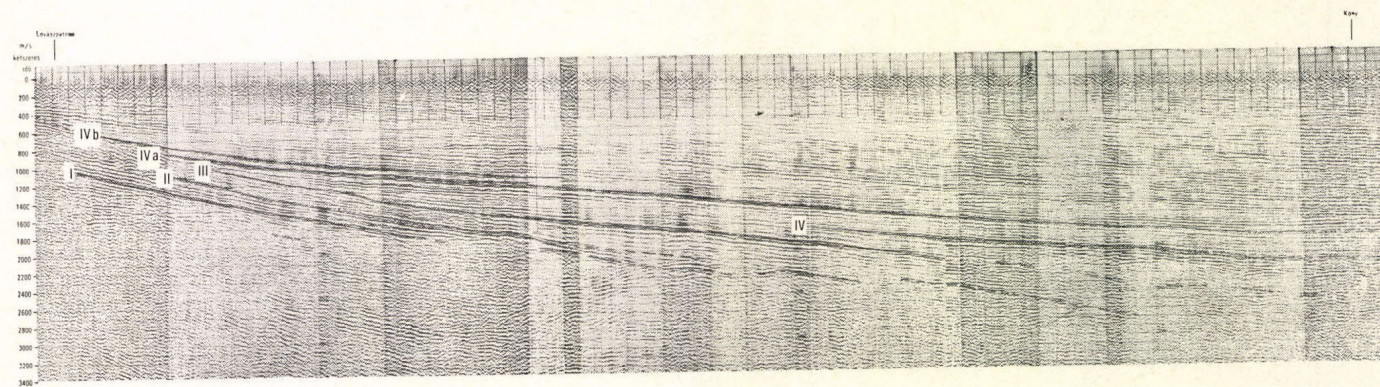
A refrakciós mérések sok helyen mutattak ki közvetlen felszín alatt elhelyezkedő fiatal vulkáni intrúziókat is. Ezek kőzetanyaga serpentin bazalt, amelyet a kis mélységű magfúrások is igazoltak.

A hagyományos, fotoregisztrálású *reflexiós* mérések rendszerint csak a pannóniai fekvő megbízható információkat, bár a fekvő követése a mély területrészekben sokszor kérdéses; esetenként ennél sekélyebb felületre tértünk át.

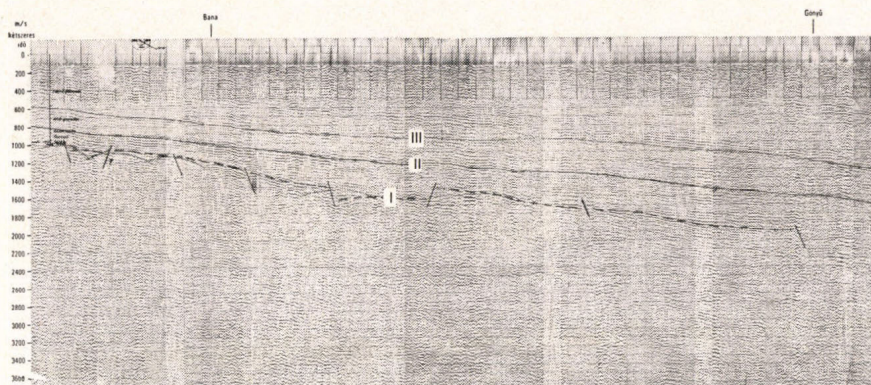
4



6a



6b



6c

6. ábracsoport. Refrakciós szelvények (OKGT GKÜ Adattárából)

6a = Csapodtól DK-nek (MIR-9; nyomvonal az 5. ábrán) 6b = Lovászpata – Kóny (I = mezozoós medencealjzat; II = egy miocénban levő szint; III = alsópannon fekvő; IV/a – IV/b = alsópannon szintek); 6c = Bana – Gönyű (I = mezozoós medencealjzat; II = alsópannon fekvő; III = alsó- és felsőpannon határa)

Lényeges minőségi javulást eredményezett az analóg mágneses jelrögzítési technika bevezetése. Ennek segítségével olyan szeizmikus időszelvények készíthetők, amelyek nagy hűséggel ábrázolják a földtani felépítést. A szelvények fő sajátossága, hogy valamennyi hasznos szeizmikus beérkezést tartalmaznak, nemcsak az értelmező által hasznosnak ítélt hullámokat, mint korábban a hagyományos változat esetén. Ilyen méréseket eddig főként a Kisalföld K-i oldalán végeztünk, és jelenleg folyik a felvételezés az É-i térségben. A neogénben a réteghatárokról az egész Kisalföldön általában jól korrelálható és megbízható beérkezéseket nyertünk. Olyan területeken, ahol a mezozoikum felszíne sekély vagy közepes mélységekben helyezkedik el, annak felszínéről rendszerint markáns reflexiókat nyertünk (6. ábra). A szintkövetést helyenként nehezíti, hogy az erősen töréses, tektonizált medencealjzatot a diffraktált hullámok tömeges megjelenése jelzi.

Az eddig végzett felszíni geofizikai mérések földtani eredményeit összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a Kisalföld geológiai felépítése – a korábbi, rendszerint egyszerűsített elképzelésekkel szemben – rendkívül bonyolult. Mai ismereteink szerint a Kisalföld meglehetősen nagy részén a kristályos aljzatot – amelynek felépítése a geoelektromos adatok szerint nem egységes – csak neogén korú üledékek (miocén és pannon, helyenként pedig csak pannon) borítják. Ilyen kiemelkedést ismerünk a Mihályi nagyszerkezet területén, ill. a Ny-i országhatár menti területeken. Más területrészekben viszont a neogén sorozat alatt változatos korú és közettani felépítésű idősebb üledékek váltak ismertté. A Bakony Ny-i előterében a Bakonyhoz hasonló felépítésű mezozoós összletet regisztráltak, rendszerint tektonikusan erősen zavart településben. Kőzettanilag főként mészköves-

dolomitos üledékekből áll, de eltérő kifejlődés is előfordul. A mezozoikum mellett helyenként paleozoós (perm, esetleg permotriász) korú sorozat is megjelenik. Előfordulnak azonban a K-i oldalon is olyan területrészek, ahol a kristályos alapkőzetre csak neogén települ (Vaszar). Mindezek mellett a Dunához közel eső részekben — a csehszlovák mélyfúrási adatok szerint — paleogénbe tartozó üledékek is előfordulhatnak.

A győri mélyterület felépítéséről tudjuk eddig a legkevesebbet. A jelenlegi adatok alapján a kristályos alapkőzet — legalábbis helyenként, elsősorban a Dunához közel eső részekben — 6000–7000 m-t meghaladó mélységekben helyezkedik el. A felette települő üledékes összletről nincsenek határozott adataink. Egyéb magyarországi analógiák alapján azonban valószínűleg ez is fiatal süllyedék, és feltehetőleg csak harmadidőszaki üledékek töltik ki. Bár a rendkívül nagy mélységű terület nagyobb része közvetlen fúrásos feltárással jelenleg technikai és technológiai okok miatt nem alkalmas, az üledékes összlet vastagságának és összetételének minél pontosabb meghatározása a Kisalföld szénhidrogén-kutatási perspektíváinak megítélése szempontjából alapvető fontosságú.

Tovább kell folytatni a technikai elemek nyomozását, beleértve az egyes törések helyének, elvetési irányának és magasságának meghatározását, ill. az egyes elemek rendszerbe foglalását. Ugyancsak meg kell határozni a mozgások korát. A tektonikai viszonyok pontos megismerése a terület további kutatásának egyik kulcsa.

A bonyolult felépítésű Kisalföld földtani megismeréséhez feltétlenül szükséges a különböző felszíni geofizikai módszerek együttes alkalmazása, ill. az egyes módszerek eredményeinek együttes értelmezése.

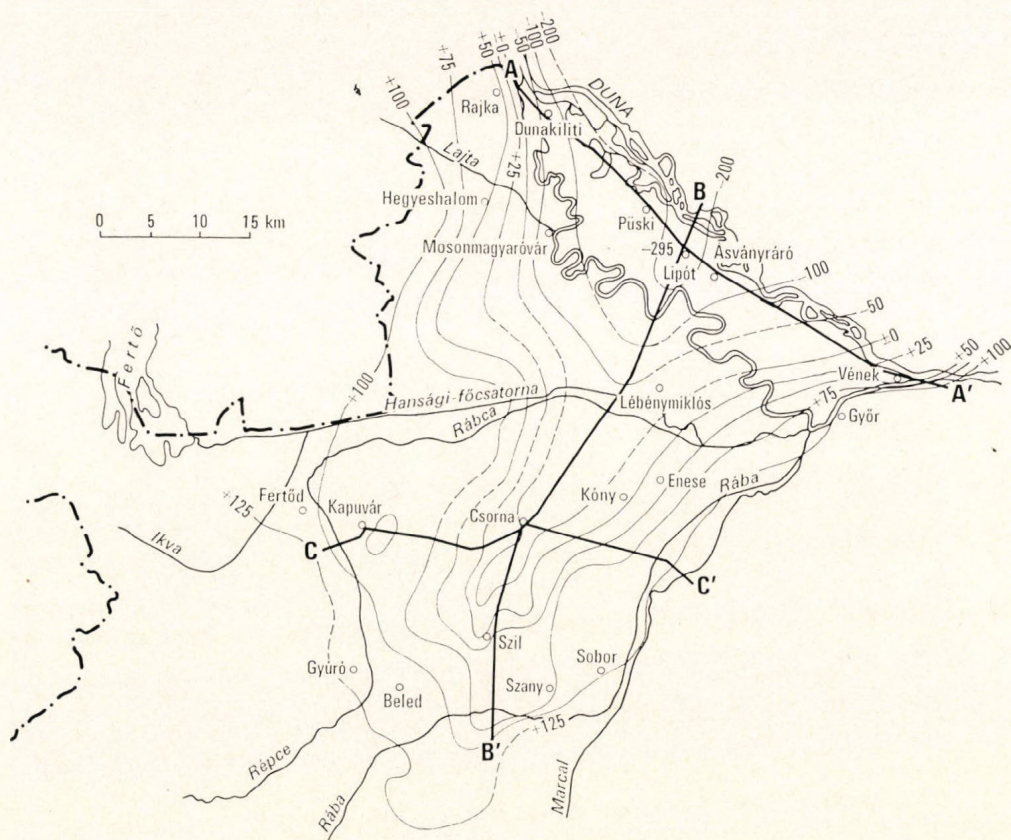
A felszín kialakulása

A Kisalföld földtörténeti fejlődése sok tekintetben rokon az Alföldével, de jóval kisebb kiterjedésű és egyszerűbb felépítésű táj. Szerkezetileg szintén átlós és peremtörések mentén kialakult katlanszerű süllyedék. Középső részét a *Győri-medence*ben a harmadidőszak végén lerakódott 1000–3000 m vastag pannóniai agyagos-homokos üledék, majd főként a negyedkor során a Duna és mellékfolyói többszáz m vastag kavicsos-homokos hordaléka béleli ki. E térségben a táj jelenkori felszíne geomorfológiailag ártéri szintű, hatalmas hordalékkúp.

A peremi résztájak, a *Marcal-medence* és a *Komárom–Esztergomi-síkság* (mezo-régiók) az ártereknél magasabban fekvő teraszos hordalékkúpok és letarolódással keletkezett síkságok relieftípusához tartoznak. Ezek a pleisztocén süllyedésben kevésbé vettek részt, a pannóniai alapzatról formálódtak ki a külső erők — folyóvíz, szél, lejtős tömegmozgások — hatására (7–9. ábra).

A medenceperemi síkságokat a denudált pannóniai agyagra és homokra települve vékony köpenyként főként folyóvízi hordalék, alárendelten eolikus és lejtő-üledék borítja.

A Kisalföldön mélyített fúrások és a geofizikai kutatások eredményei alapján (SCHEFFER V. — KÁNTÁS K. 1949, KÖRÖSSY L. 1958, 1965, 1971, SCHEFFER V. 1965,

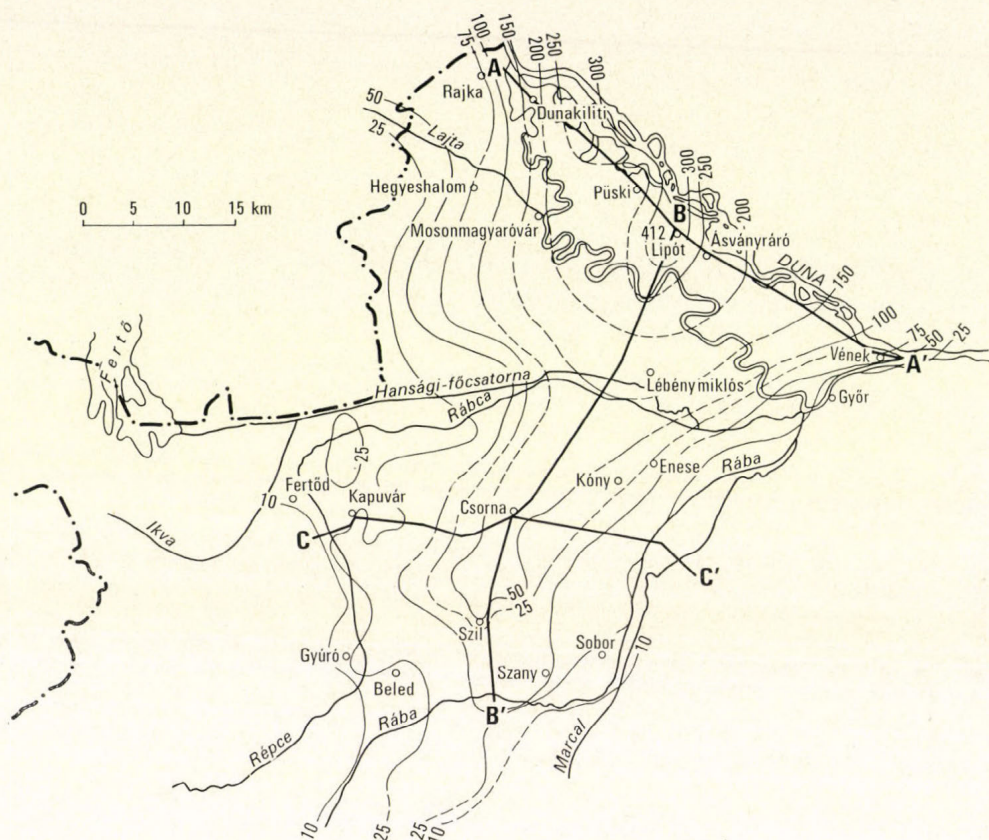


7. ábra. A negyedidőszaki kavicsösszlet fekvőfelzíne a tengerszinhez viszonyítva (Szerk.: ERDÉLYI M.)

A—A', B—B', C—C' szelvények a 9. ábrán

JUHÁSZ Á. 1971, BÍRÓ E. 1972) már áttekinthetőbb kép rajzolódott ki a medence-alapzat szerkezetéről és az arra települő üledékek mélyföldtanáról (l. az előző fejezetet).

A jelenlegi domborzat kialakulására alapvetően hatottak a Kisalföldet átlósan keresztelő fő szerkezeti vonalak, a Rába és a Duna menti törésvonalak közötti árkos süllyedések (4., 10. ábra). A medence nyomvonalában és a medence-peremi töréseken belül elhelyezkedő, feltehetően variszkuszi hegységképződés során meggyűrődött, majd összetöredezett ókori kristályos hegységblokkok időben és térben különböző mértékű emelkedő, ill. süllyedő mozgást végeztek. A Kisalföld alapzataként ismert kristályos hegyrögök a mezozoikum elejéig egy-

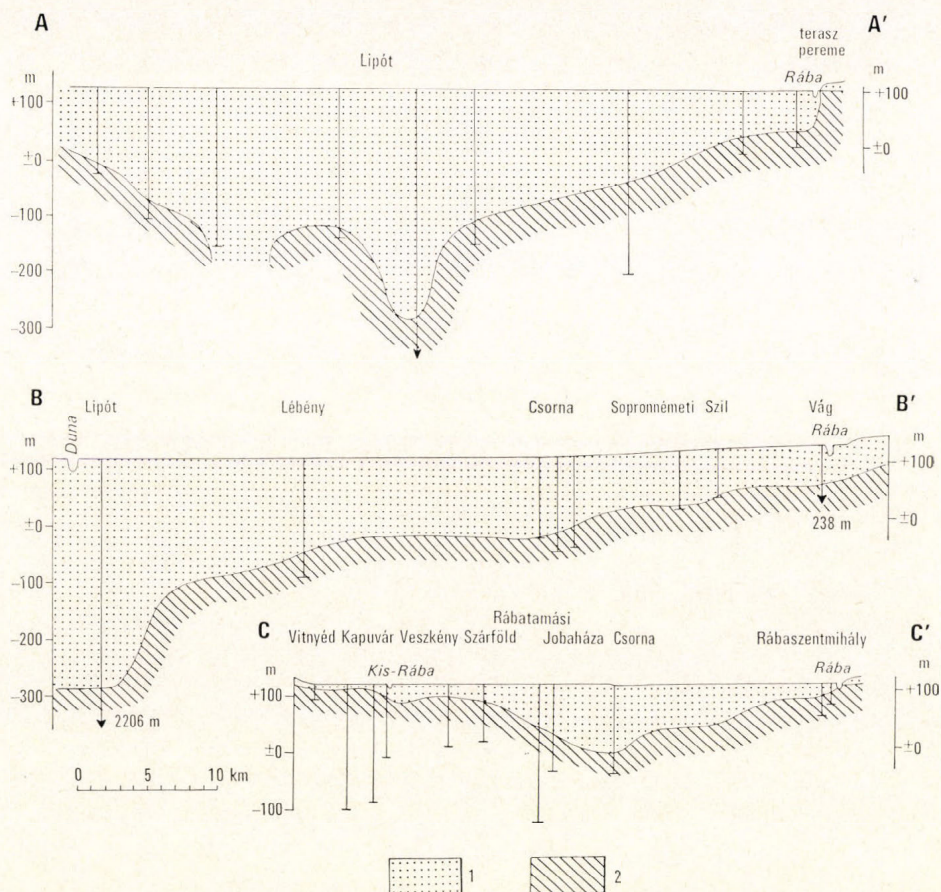


8. ábra. A folyóvízi eredetű rétegek vastagsága a Kisalföldön m-ben (Szerk.: ERDÉLYI M.)

A—A', B—B', C—C' szelvények a 9. ábrán

mással összefüggésben álló szárazulatot, erősen letarolt, tönkös hegységtömböt képeztek. A lepusztulásra utaló üledékeket (perm—alsótriász) a Bakonnyal érintkező peremvidéken tárták fel (JUHÁSZ Á. 1971).

A mezozoikum során — jura, alsókréta — is tovább tartott a kisalföldi térség nagy részén a szárazföldi jelleg, csak a Rába-vonaltól K-re eső terület került a tenger vize alá, a triász, jura és az alsókréta időszakban. A felsőkrétától a miocén közepéig — a helvét-torton emeletekig — a mai Kisalföld térségének túlnyomó részén a Dunántúli-középhegység akkori felszínénél számottevően magasabb szárazlati felszín, a kisalföldi masszívum emelkedett. Ennek az ókorban még egységesebb tömegét a másod-, harmadidőszaki szerkezeti mozgások kisebb rögzökre tördelték. A mezozoos trópusi éghajlat alatt a „kisalföldi masszívum”



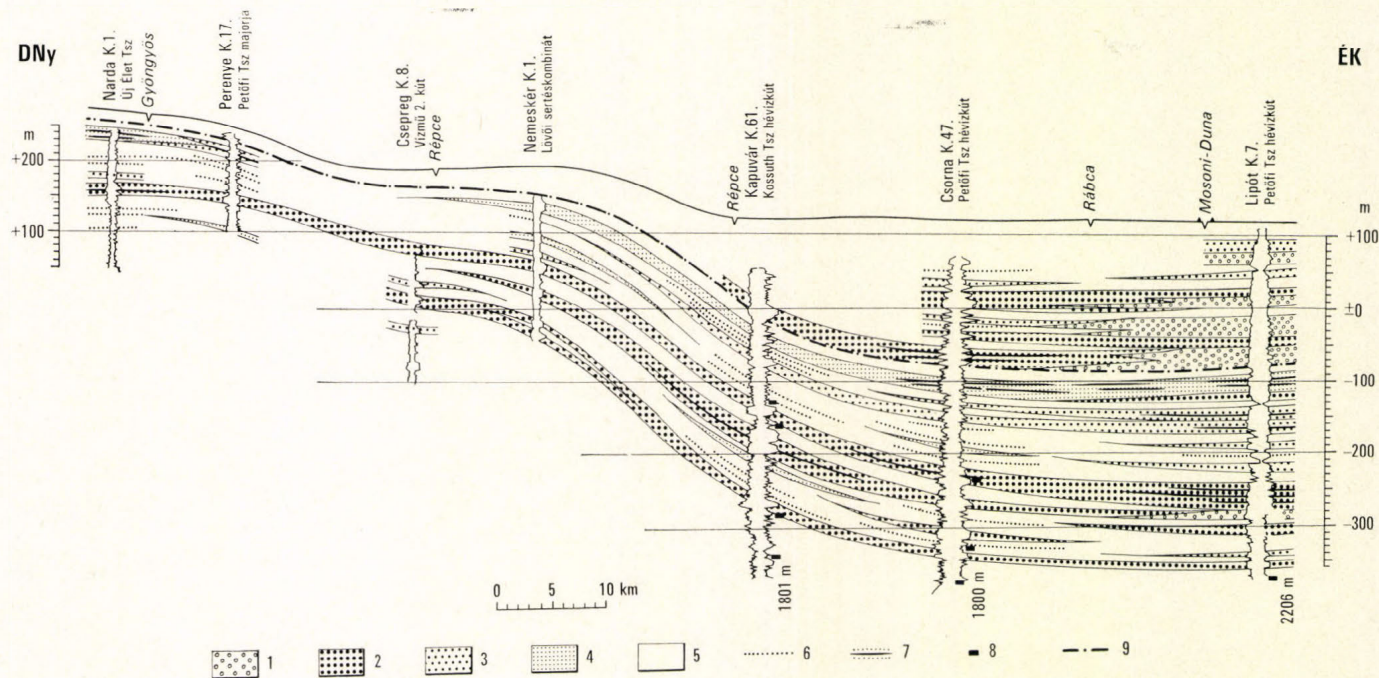
9. ábra. Szelvények a Győri-medencén át (Szerk.: ERDÉLYI M.). (Helyüket 1. a 7. ábrán)

1 = negyedidőszaki kavicsos összlet; 2 = pliocén általában

erősen letarolódott, és e területen is a krétában már a dunántúli rögökkel közel azonos tönkfelszín uralkodott.

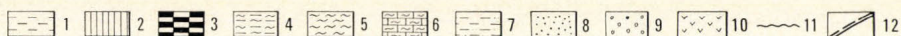
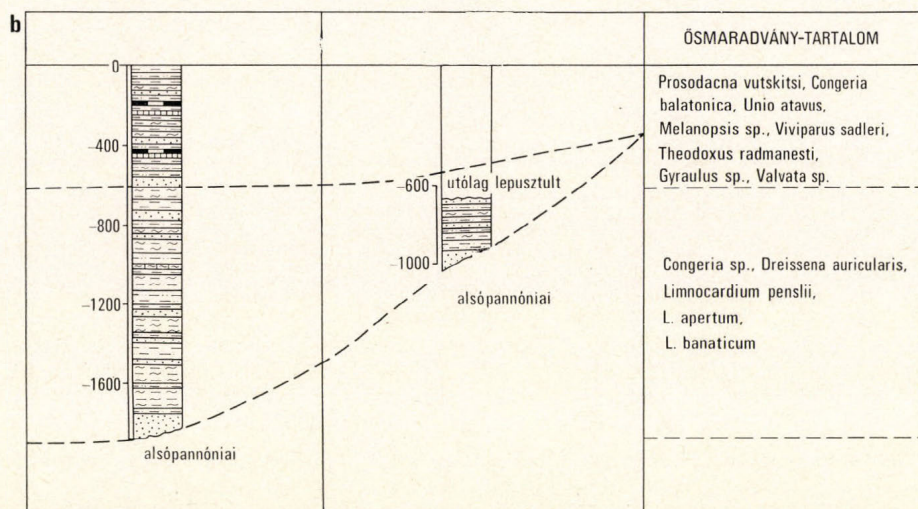
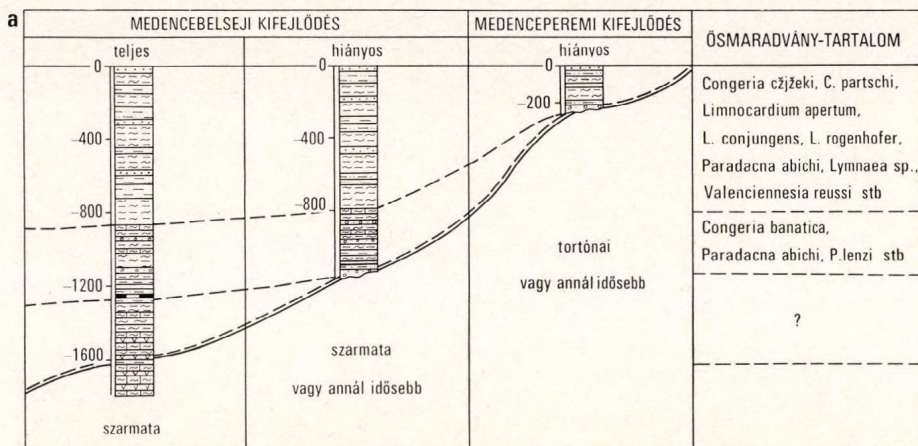
A harmadidőszak elején — a középsőeocénban — a kisalföldi kristályos hegységtömb egy időre valószínűleg teljesen elkülönült a Dunántúli-középhegység páasztájától, majd az előbbi relatíve kiemelkedett. A többször is kiemelkedett kristályos rögök peremi sávját a harmadidőszak első felében pedimentációs folyamatok pusztították, egyengették el. A lepusztulástermékek a Bakony peremének alacsonyabb és megsüllyedt rögein halmozódtak fel (PÉCSI M. 1969).

A kisalföldi medencealakzat kialakulása a kristályos alaphegység egyenlőtlen, de aránylag lassú süllyedésével a miocén derekán kezdődött, a helvét, torton és szarmata emeletek alatt. A medence gyors ütemű besüllyedése a pannóniai transzgresszió idején ment végbe. A mintegy 1–3 km vastag márgás, agyagos és



10. ábra. Szelvény Narda és Lipót között (Szerk.: URBANCSEK J.)

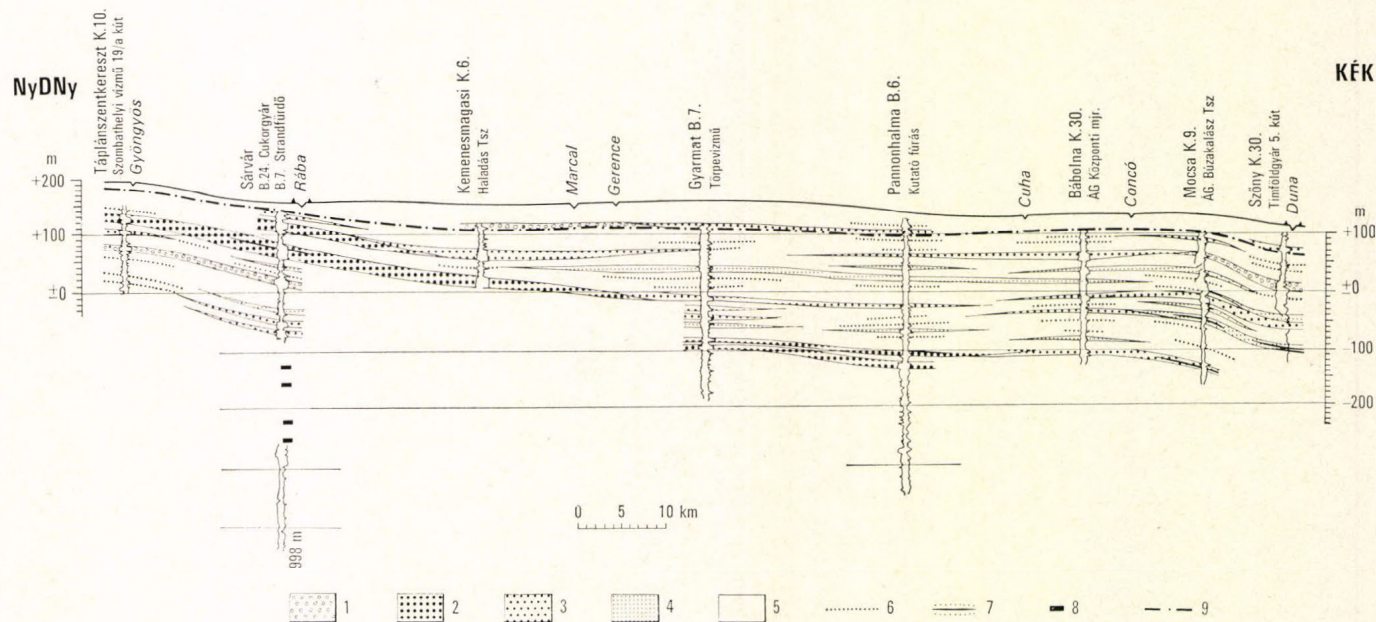
1 = kavics, homokos kavics, kavicsos homok; 2 = közép és durva szemű homok; 3 = közép és apró szemű homok, valamint homok „karottázs” jelzés szerint; 4 = finom szemcsésű kőzetliszt, iszapos homok; 5 = kőzetliszt, iszap és agyag; 6 = 3 m-nél vékonyabb homok közbetelepülés agyagrétegben; 7 = 3 m-nél vékonyabb kőzetliszt, iszap és agyag közbetelepülés homokrétegben; 8 = lignit közbetelepülés; 9 = felsőpannóniai–felsőpliocén és negyedidőszaki rétegek határa



11. ábra. Az alsó- és felsőpannóniai üledékek medencebelseji és medenceperemi kifejlődésének általánosított szelvénye (Szerk.: KÖRPÁS L.-né 1971.)

a = alsópannóniai üledékek; b = felsőpannóniai üledékek. 1 = agyag; 2 = tarkaagyag; 3 = szerves anyag; 4 = agyagmárga; 5 = márga; 6 = mészmárga; 7 = aleurit; 8 = homok; 9 = kavics; 10 = andezittufa; 11 = diszkordancia; 12 = alsópannóniai határ

homokos pannóniai rétegösszlet a kristályos alapzat egyenetlen süllyedése miatt sekélytengeri és szárazulati folyóvízi ciklus közbeiktatásával halmozódott fel, többnyire eróziós és szögdiszkordanciával, a szarmata és az annál idősebb képződményeken (SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1938, SÜMEGHY J. 1939, KRETZOI M. 1969, KÖRÖSSY L. 1971, FRANYÓ F. 1971 stb.). A dunai törésvonaltól É-ra, a Kisalföld



12. ábra. Szelvény Táplánszentkereszt és Szőny között (Szerk.: URBANCSEK J.)

1 = kavics, homokos kavics, kavicsos homok; 2 = közép és durva szemű homok; 3 = közép és apró szemű homok, valamint homok „karottázs” jelzés szerint; 4 = finom szemcsésű kőzetlisztes homok, iszapos homok; 5 = kőzetliszt, iszap és agyag; 6 = 3 m-nél vékonyabb homok közbetelepülés agyagrétegben; 7 = 3 m-nél vékonyabb kőzetliszt, iszap és agyag közbetelepülés homokrégében; 8 = lignit közbetelepülés; 9 = felsőpannóniai—felsőpliocén és negyedidőszaki rétegek határa

csehszlovákiai részmedencéjében, a zalai medencerészhez hasonlóan, a szarmata rétegek néhány száz méter vastag kifejlődése már a pliocén megelőző gyors süllyedésére utal. A pannóniai gyors süllyedést megelőzően a Kisalföldnek valószínűleg egész területe rövid időre ismét szárazulattá vált, mivel a szarmata rétegek felszínén eróziós diszkordancia mutatható ki. A kisalföldi medence gyors süllyedése azonban időlegesen megállt az alsó- és felsőpannóniai emelet határán is, és az alsópannóniai tengeri-tavi üledéksorra a felsőpannóniai emeletben diszkordánsan főként tavi-folyóvízi üledékösszlet települt (11–12. ábra). Az utóbbi felhalmozódása idején túlnyomóan homokos rétegek rakódtak le, részben a turbulensen áramló vízben, ill. a folyóvízi deltákban.

A felsőpannóniai ősföldrajzi képre az üledékfáciesek, flóra- és faunamaradványok térbeli eloszlásából, továbbá a nagy tömegű homok képződési, szállítási és lerakódási sajátágaiból következtethetünk. A szárazföldi gerinces fauna gyakori és nagy területen előforduló maradványai arra utalnak, hogy a felsőpannóniai emeletben a Kisalföld egészét nem borította egységes vízfelület, hanem foltszerűen szubhumidus füves növényzettel fedett felszínek hálózta be. Ezen élhettek a *baltavári fauna* képviselői (KRETZOI M. 1969). A sokfelé előforduló tőzeges-lignites üledékek sem kimondottan tavi, hanem szárazföldi-mocsári térszínen képződtek. LÓCZY L. a pannóniai tavi-tengeri képződményekre települő homokos rétegek képződését sivatagi körülményekkel magyarázza. Ha nem is egészen a Lóczy-féle sivatagot, de lapos hordalékkúpokat és deltákat építő folyókat lehet feltételezni erdős ligetekkel behálózott félsivatagi viszonyok között, a felsőpannon fiatalabb és elég hosszú időszaka alatt.*

A felsőpannon végén az éghajlat meleg szubhumidus jellegűvé vált. A medenceközpont relatív süllyedése mellett a Kisalföld egészen általános emelkedés kezdődött, a peremeken az üledéklarakódást letarolódás váltotta fel (felsőpliocén denu-dáció). A pliocén–pleisztocén határán bekövetkező szerkezeti mozgás a terület újabb emelkedését okozta, a rábai törésvonal mentén pedig bazaltvulkánosság ment végbe.

Az első folyóvízi lerakódások már a beltörénszerré sekélyesedő édesvízben, a felsőpannóniai emeletben megkezdődtek (SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1938, SÜMEGHY J. 1939, 1953). A külső Bécsi-medencében már jóval korábban, az alsópannonban képződött hatalmas delta-, majd hordalékkúp-üledék (Mistelbacher Schotterkegel). A főként homokos lerakódások a Kisalföld Ny-i, K-i és É-i peremeiről egyre mélyebben benyomultak a medence belseje felé.**

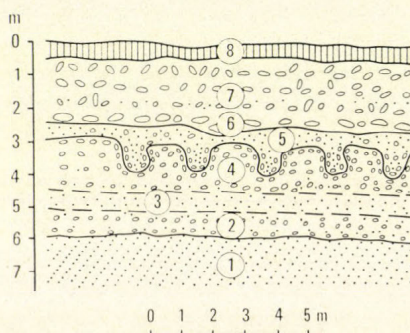
A folyóvízi áramlás — SZÁDECZKY-KARDOSS E.-nek a homokrétegekben végzett rétegzettség mérési szerint — D felé, a Kisalföldtől a Nyugat-Dunántúlra

* Ilyen félsivatagi éghajlati-morfológiai viszonyokra enged következtetni a Kisalföldet környező hegységkeret peremén képződött heglábfelszínek jelenléte (PÉCSI M. 1963). Ezek ugyanis félig száraz éghajlati viszonyok között és szavanna típusú klímák alatt alakulnak ki legkönnyebben.

** Többek szerint ezek az üledékek már nem is tartoznak a szorosabb értelemben vett pannóniai összlethez. SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938) a „dáciai”, SÜMEGHY J. (1953) az „asti”, HALAVÁTS GY. (1902) a „felsőpontusi” megnevezést használta.

keresztül a Dráva menti süllyedéknek tartott. SÜMEGHY J. szerint a homoklerakódás a felsőpannóniai rétegekre diszkordánsan települve hosszú ideig, egészen a pleisztocént megelőző nagy eróziós periódusig volt folyamatban (a felsőpannon utáni piacenzai nagy eróziós fázis és az asti emeletet követő denudáció között).

E homokfelhalmozódással a Kisalföld nagy része, K felé egészen a Bakony – Vértes – Gerecse É-i előteréig és a Dunántúli-dombság Ny-i fele is vastagon feltöltődött (SÜMEGHY beosztása szerint a felsőpliocén asti keresztarétegzett homok.



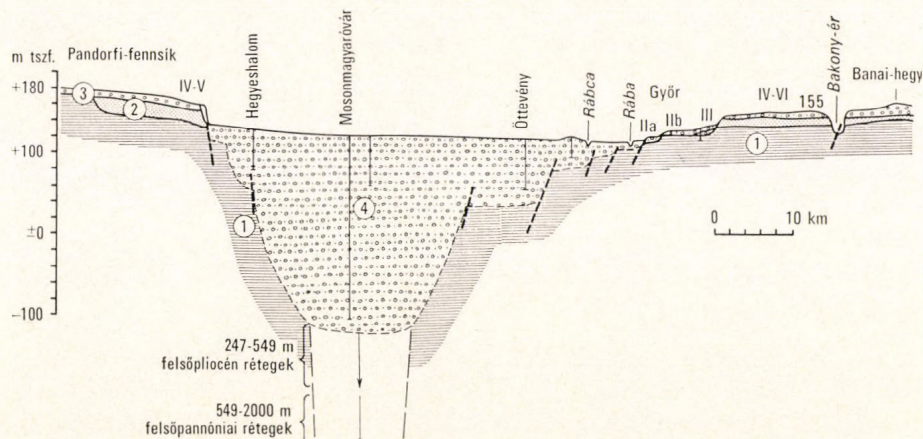
13. ábra. A Győr–Tatai-teraszszigethegyek egyikének feltárása. A banai teraszszigethegy (Szerk.: PÉCSI M.)

1 = keresztarétegzett homok, pliocén; 2 = homokos apró kavics (1–3 cm Ø); 3 = folyami homok; 4 = fedett krioturbáció, kavicsba mélyedő homokzsákok; 5 = apró szemű homok, elszórtan kavicsokkal; 6 = durva szemű kavics, diszkordánsan települ az alatta levő homokra (a kavicsok között 20–30 cm Ø-ű is előfordul); 7 = durva kavics kevés homokkal, az egyes kavicszemek mozaikszerű elrendeződésben; 8 = mezőszéki talaj

1. kép). E homokos rétegsor lerakódása a települési viszonyokból ítélve SZÁDECZKY-KARDOSS és újabb megfigyelésünk szerint is nem pusztán az Ős-Duna, hanem mellékfolyóinak együttes lerakódása volt. Valószínű, hogy a legtöbb hordalékot az Ős-Duna szállította, s hordalékát a Középhegység É-i előterében annyira előretolta, hogy kb. a Kisalföld peremi bazaltvulkánosság idején a Középhegységet kiemelő kéregmozgások hatására, a Keszthely–Gleichenbergi-vízválasztó fokozatos kialakulása következtében még a felsőpliocénban lefolyást találhatott a Visegrádi-szoroson át. Az is lehetséges, hogy a Duna Visegrádi-szorosa a felsőpannóniai emeletben már létező tengerszoros volt. Erre utalnak a Duna-teraszok kavicsai között – Nagymaros, Tahi – nagy számban előforduló áthalmazott pannóniai csigák vázai.

A keresztarétegzett homok – SZÁDECZKY-KARDOSS, SÜMEGHY és PÉCSI szerint – a 100 m-t is meghaladta. A homokrétrege igen erős diszkordanciával durvább kavicsos üledék rakódott. E diszkordanciát SZÁDECZKY-KARDOSS a dáciai és a levantei közötti határra tette, SÜMEGHY az asti emeletet követő denudációs fázissal azonosította. Többek szerint a diszkordancia a pliocén és a pleisztocén közötti határt jelzi a Kisalföldön. A véleménykülönbségek (BARTHA F. 1971,

KRETZOI M. 1969, PÉCSI M. 1959) lényegében csak nómenklaturai eltérések. Valójában meghatározott üledékek közötti egyazon nagy eróziós folyamatról van szó (13., 14. ábra). A Duna durva kavicsos hordaléka a Parndorfi-fennsíkron,



14. ábra. Szelvény a Parndorfi-fennsík és a Bana — Bábolna környéki teraszsziget-hegyek között (Szerk.: PÉCSI M., a MÁFI fúrásadatainak felhasználásával)

1 = pannóniai rétegek; 2 = felsőpliocén homok; 3 = idősebb hordalékkúp-kavics; 4 = a Győri-medencét kitöltő, főként homokos, kavicsos folyóvízi üledék; IIa—VI = Duna-teraszok

a Bana — Bábolna környéki teraszsziget-hegyeken, a Kemenesháton stb. telepszik erős diszkordanciával a kereszttrétegzett fluvialis homokra (SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1938, SÜMEGHY J. 1953, PÉCSI M. 1959). Az említett kavicsstakarók alatt a homokösszlet 140–200 m tszf-i magasságot ér el, azonban a Kisalföld D-i peremvidékén, a Marcal-medencében és a Pannonhalmi-dombságon 200–250 m tszf-i magasságban is megtalálható. LÓCZY L. szerint a vulkáni kúpok bazalttakarója alatt fekvő felsőpannóniai homokos rétegek csonkítatlan felszíne a mai 300–390 m tszf-i magasságig rekonstruálható. A Somló esetében ez az érték kerekén 300 m tszf-i magasságot jelent. A Marcal-medencében és a Kisalföld más peremi körzeteiben a kereszttrétegzett homok, ill. a felsőpannóniai rétegek felszíne több meghatározott magassági szintet (120–150, 180–200, 250–270, 300 m) jelöl, gyakran különböző korú, ill. típusú kavicsos hordalékok alatt. Ebből nagy valószínűséggel arra lehet következtetni, hogy a pannon végi felszínt ciklikus eróziós-denudációs folyamatok lépcsőzetesen tarolták le.

A pleisztocén eleji hordalékkúp-kavics a további völgyképződés kiindulási felszínének tekinthető. ID. LÓCZY L. a pannon végi felszín lepusztítását, a bazaltsapkás tanúhegyek (Somló, Ság-hegy stb.) kiforrólódását, elszigetelődését a kiindulási felszínből pliocén kori deflációval magyarázta. Azonban már LÓCZY felismerte, és azóta mások (VITÁLIS I., JUGOVICS L., VADÁSZ E. stb.) is megerősítették álláspontját abban, hogy az időben fiatalodó bazaltvulkánosság egyre

alacsonyabbra tarolt felszíneken ment végbe. LÓCZY a szóban forgó bazalt-vulkánosságot a pleisztocén kezdetéig datálta. Nincs azonban kizárva, hogy a kemenesháti kavicstakaró 150–200 m-es szintjében fekvő és a felsőpannóniai rétegeket is áttörő bazalttufák felhalmozódása a pleisztocén elejére is áthúzódott.

A felsőpannon végi „kiindulási felszín” említett lépcsőzetes szintekre való lepusztulását a Győri-medence süllyedésével hozhatjuk kapcsolatba. A lépcsőzeteséget magyarázhatjuk a süllyedés szakaszosságával is, de a letaroló folyamatok minőségének (folyóvízi erózió, defláció, derázió) vagy erősségének ciklikus változásával is. Ez utóbbi a felsőpliocén – pleisztocén éghajlati változásokkal mindenképpen összefüggésben állt. Az ID. LÓCZY L. – CHOLNOKY J. által kifejtett pliocén sivatagi deflációs magyarázatot nem lehet teljesen tagadni, hanem át kell értékelni. Az újabb megfigyelések szerint ugyanis a felszínt formáló deflációs folyamatok a pleisztocén során is működtek, hiszen pleisztocén hordalékkúp-kavicsok között is jelentős számban találunk szélkorrázió által kiformált sarkos kavicsokat. Ennek ellenére a Kisalföld peremi felsőpannóniai rétegekből szelektíve kihordott, 100 m-t is jóval meghaladó összlet és a tanúhegyek kialakulása nemcsak a defláció, hanem főként a pleisztocén folyóvízi erózió és egyéb lejtőfolyamatok eredménye.

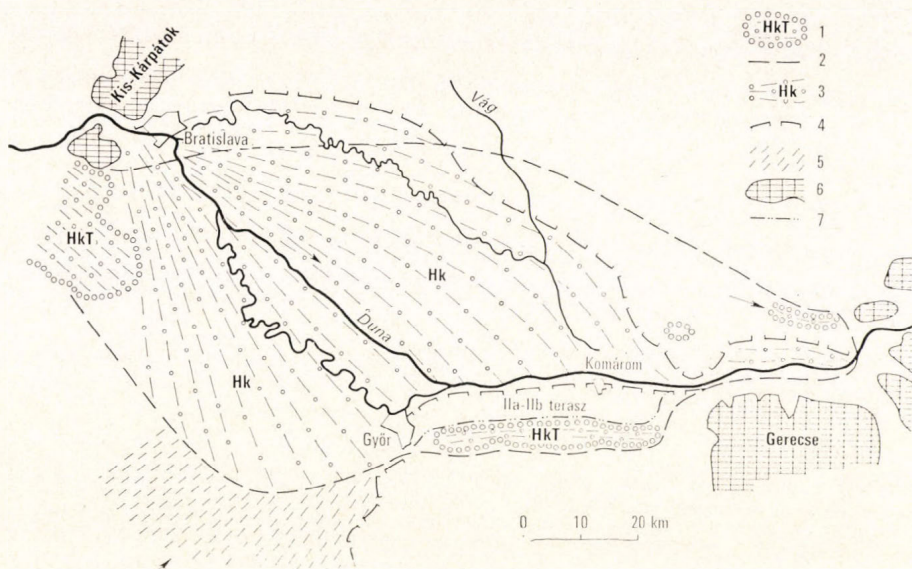
A Kisalföld felszínének üledékei egyrészt a Duna (Szigetköz, Mosoni-síkság, Győr – Tatai-teraszvidék), másrészt a mellékfolyók (a Rábaközben a Rába és a Répce, a Marcal-medencében pedig a Marcal) pleisztocén – holocén hordalékkúp-lerakódásaihoz tartoznak. A Bakony- és Vértesaljához felkapaszkodó kisalföldi peremlejtőn kisebb-nagyobb foltokban a pannóniai rétegek bukkannak elő a vékonyabb-vastagabb deluviális és eolikus üledékek alól.

A kisalföldi hordalékkúpok. A Duna kisalföldi hordalékkúpja két részből áll: a fiatalabb, a jelenkorban is képződő hatalmas hordalékkúp Pozsonytól Komáromig húzódik. Ennek nagyobb része Csehszlovákiában a Csallóköz területére esik (15. ábra).

Az alacsonyabban fekvő és a Duna mentén nagy területen a jelenkorban is képződő hordalékkúp Magyarországon a Szigetköz, a Mosoni-síkság és a Hanság térségét foglalja magába. A tagolatlan felszínű „fiatalabb hordalékkúp-kavics” az alatta fekvő „idősebb hordalékkúp” anyagával együtt 20–250 m vastagságú fluviális üledéksorozat; ez a pleisztocén medencetöltelék. A kitűnő víztároló üledékek térbeli helyzetét artézi fúrások alapján, vázlatosan a 8. ábra szemlélteti.

A kisalföldi nagy hordalékkúp középső része általában dunai eredetű. A Kisalföld peremeire érkező mellékfolyók külön-külön alakították ki hordalékkúpjaikat, s ezek anyaga a Dunától jól elkülöníthető (SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1938, PÉCSI M. 1959, ÁDÁM L. 1962). A Duna enyhén domborodó hordalékkúpja miatt a mellékfolyók (Rába, Répce, Marcal) korábban sem szállították kavicsos hordalékukat a medence belsejébe.

Az „idősebb hordalékkúp” a peremeken roncsokban, hordalékkúp-terasz-maradványokban ismerhető fel. Ezekből ítélve, az idősebb hordalékkúp a mainál is nagyobb kiterjedésű lehetett. Maradványa a Parndorfi-fennsík; innen húzódott a Duna jobb partján Dunaalmásig, sőt a bal parton benyomulhatott egészen a



15. ábra. A kisalföldi Duna fiatalabb és idősebb hordalékkúpjának vázlatos rajza (Szerk.: PÉCSI M.)

1 = a Duna idősebb hordalékkúp-teraszának (HKT) megmaradt foszlányai; 2 = a pleisztocén eleji hordalékkúp feltételezhető kiterjedése; 3 = a Duna mind el végéig képződő hordalékkúpjának (Hk) felületi kiterjedése; 4 = a mindel-riss interglaciálisól kezdődően a jelenkorig képződő fiatalabb hordalékkúp határa; 5 = a Rába, Réce, Marcal fiatalabb hordalékkúpja; 6 = peremi hegység-rögök; 7 = IIa, IIb és helyenként III. sz. terasz határa Győr és Komárom között

Garam torkolatáig. A magasabb fekvésű, idősebb hordalékkúp teraszszigethegyek környezetük fölé 25–50 m-nyire emelkednek (15. ábra). A teraszszigethegyek felszínét kavicsbányászatra alkalmas, 5–10 m vastagságú agyaggal kevert kavics borítja. A felszín borító vályogos takarót ui. a pleisztocén glaciálisok során működött erős krioturbációs folyamatok üst- és zsákszerű alakzatokban, 2–4 m mélyre, a kavics felső rétegébe gyűrték be.

SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938) részletes ásványközettani, görgetettségi vizsgálatok és rétegtani helyzet alapján a Parndorfi-fennsík hordalékkúp-anyagát a Győri-medencétől K-re húzódó Bana–Bábolna–Tata közötti teraszszigethegyek kavicsstakarójának anyagával azonosította. Hasonló megállapításra jutott PÉCSI M. is (1959). Ezek szerint a Parndorfi-fennsík hordalékkúp-kavicsa a Győrtől K felé húzódó idősebb teraszszigethegyek felszínén folytatódik.

Amikor az idősebb hordalékkúp képződött, az Ős-Duna Bruck–Carnuntum, ill. a Lajta-hegység és a Hundsheimi-hegység között lépett a Kisalföld területére. A mai Hanság–Győri-medence süllyedéke ekkor még nem alakulhatott ki. A Parndorfi-fennsíktól a Gerecséig húzódó 100 km-nél is hosszabb hordalék-

kúpon a dunai üledékek hosszú időn keresztül normális rétegződésben rakódtak le, de rajta időnként a Duna horizontálisan is változtatta futását. E hordalékkúp képződésideje tehát semmiképpen sem hasonlítható össze pl. egy teraszszint folyami rétegsorának felhalmozódási idejével. A hordalékkúpon egymásra települve több eljegesedési szakasz lerakódásai is megkülönböztethetők (13. ábra). SZÁDECZKY-KARDOSS E. az Ördögásta-hegy feltárásában három kavicsszintet különböztetett meg, és azokat a Bécsi-medence három legmagasabb teraszával hozta párhuzamba; az alsót a prelaaerbergi, a középsőt és felsőt a laaerbergi, ill. höhersdorfi (wienerbergi) szintekkel.

PÉCSI M. (1959) a Gerecse É-i előterében levő teraszokat az előbbi rétegekkel szintén hasonló értelemben azonosította. Az Ördögásta-hegy felső durva kavicsszintjét a IV. sz. középhegységi terasszal, a középső és alsó kavicsszintet pedig az említett Duna-szakasz V., VI. és VII. sz. teraszával hozta kapcsolatba.

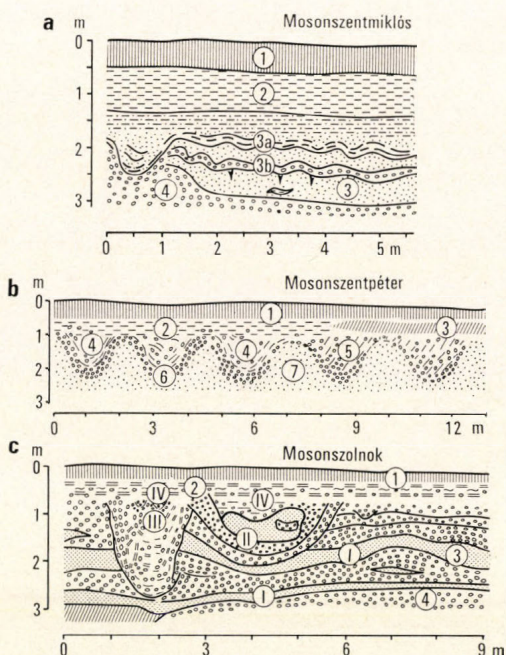
A Duna idősebb hordalékkúpja a Parndorfi-fennsíktól a Gerecséig tehát hosszú időn keresztül fejlődött, növekedett. Ehhez a szinthez mint helyi erózióbázishoz igazodtak a Duna mellékfolyói is. E hordalékkúp képződésével azonosítható időben a Rába kemenesháti, korábban nagyobb kiterjedésű hordalékkúpjának kialakulása.*

A kutatások közben felmerült, hogy az ún. „billegei kavicsok” egy olyan Ős-Duna folyásirányt jeleznek, amely a Kisalföldet D-i irányban szelte át és a Dráva felé folyt. E kavicsok görgetettsége hasonló ugyan a dunai hordalékok görgetettségéhez, ásvány-kőzetanalízis azonban különbözik attól. Megfigyeléseink szerint — GÓCZÁN L.-val ebben egyetértve — a billegei kavicsüledék a parndorf — banai idősebb dunai hordalékkúpnál régebbi képződmény; erre rétegtani helyzete is utal, mert közvetlenül a felsőpannóniai üledékekre települt. Nincs még viszont kellőképpen tisztázva a billegei kavicsok rétegtani helyzete, elsősorban a bazalttakaróhoz viszonyítva. LÓCZY L. szerint a bazalttakaróknál mélyebb fekvésű. Ez utóbbi felfogást támogatja az is, hogy a szóban forgó kavicsok között egyáltalában nincs bazalt. Márpedig ha egy nagy folyó a pleisztocén elején bazaltsapkás tanúhegyek között rakta volna le a „billegei kavicsokat”, abban nagy számban kellene bazaltkavicsokat is lelni. A „billegei kavicsokhoz” hasonló helyzetű, összetételű, ill. görgetettségű kavicsok fordulnak elő a Balaton-felvidék, a Vértes D-i előterében, Dunaszentmiklóson, Süttőn az édesvízi mészkő alatt, a Kisalföld burgenlandi peremén Lackendorf környékén. Ezeket mint pannóniai partmenti kavicsokat értelmezhetjük, időközben elsüllyedt kisebb kristályos rögök peremén.

A kisalföldi idősebb hordalékkúp fejlődése a teraszmorfológiai és a paleontológiai adatok alapján a Győri-medencének a középpleisztocén óta szakaszosan történt erőteljesebb besüllyedése során szűnt meg. A Hanság — Győri-medence és a Csallóköz területén az előző idősebb hordalékkúpnál jelentősen alacsonyabb

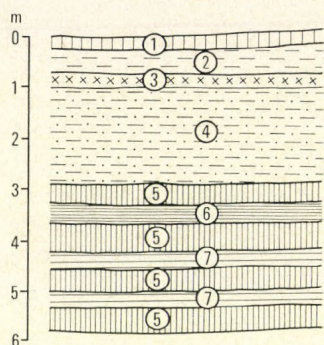
* SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938) a Ság-hegy és a Somló bazalttakaróján WINKLER-HERMADENŐL említett és VENDEL M. által begyűjtött, Rába nagyságú folyótól görgetett kvarc-kavicsok lerakódási korát is a kemenesháti legidősebb kavicslerakódásokkal véli azonosíthatónak.

szinten egy újabb hatalmas hordalékkúp képződése indult meg és tart napjainkig. E fiatalabb hordalékkúpon terasz nem képződött; a folyami üledékek normális rétegtani sorrendben egymásra (SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1938) és egymás mellé egy szintbe települtek (PÉCSI M. 1961). A korábbi idősebb hordalékkúp a be-süllyedt Győri-medence peremén terrasszá, ill. teraszszigethegyekké alakult át. Győr–Tata között a Duna jobb partján a középpleistocén óta a teraszsziget-hegyek É-i előterében még két széles, nagy felületű terasz alakult ki (jelölésük a 15. ábrán IIa és IIb sz.), és helyenként keskeny foszlányokban a III. sz. terasz is megtalálható. E teraszok helyzete mutatja, hogy a Győri-medencében a süllyedés szakaszos volt, és lényegesen kisebb intenzitással a jelenkorig hatott.



16. ábra. A Mosoni-síkság hordalékkúp-kavicsának felszínén megfigyelhető krioturbációs jelenségek maradványai (Szerk.: Pécsi M.)

a) Mosonszentmiklós, kavicsgödör. 1 = réti agyag; 2 = löszös öntésiszap; 3 = közép szemű folyami homok; 3a = iszapcsikok; 3b = kavicserek; 4 = homokos kavics; 1, 2 = holocén öntés; 3, 4 = pleisztocén homok- és kavicsrétegek; b) Mosonszentpéter, kavicsgödör. 1 = réti csernozjom; 2 = meszes öntésiszap; 3 = barna erdőtalaj; 4 = krioturbált kavicsos meszes iszap; 5 = vályoggal kitöltött „kavicszsák”; 6 = kavicsburkolat orientált kavicszemekkel; 7 = közép szemű kvarchomok. c) Mosonszolnok, kavicsbánya (vasútállomás mellett). 1 = réti csernozjom; 2 = sárga, fakó színű homokos agyag, benne elszórtan és csomókban kavicszemek; 3 = krioturbált homokos és kavicsos rétegek; 4 = durvább kavicsréteg. I. periglaciális fagyhatásra deformált homokrétegek; II. az előző formával együtt fagyhatásra képződött „rétegdeformáció”; III. a fagydeformált szerkezetek képződése után a felszínre homokos agyag települt. Ezt követően kavicsal, homokkal, agyaggal kitöltött 2–3 m-es zsákok keletkeztek. Ezek áttörték a már korábban kialakult mélyebb fekvésű fagydeformált homokrétegeket is. Az agyagos fagyzsákok (III) utólagosan deformálódott fagyékek maradványai lehetnek; IV. végül a felszint beborító agyagon, enyhébb krioturbációs folyamat hatására ismét fagyzavargást szenvedett a 2. réteg. Ezen az agyagon képződött a jelenkorban a réti csernozjom,



17. ábra. A beledi téglagyár szelvénye (Szerk.: Pécsi M.)

1 = réti talaj; 2 = szürkessárga homokos iszap; 3 = ártéri váztalaj; 4 = szürkessárga homokos iszap; 5 = eltemetett rétiagyag talaj; 6 = sárgásszürke agyag; 7 = vasrozdás sárga agyag.

A Győri-medencének a pleisztocénban az első erőteljesebb besüllyedését az előbb említett III. sz. terasz kavicslerakódását megelőző időre kell helyeznünk. E szintben a győr–sas-hegyi kavicsbányából *Elephas antiquus* leletek kerültek elő (PÉCSI M. 1959). A süllyedés tehát ezt megelőző időre, a mindel–riss interglaciálisra rögzíthető. Feltehető, hogy a kisalföldi medence süllyedése, a hegységkerethez viszonyítva, az idősebb hordalékkúp-képződés alatt is tartott (SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1938). A jelenlegi teraszmorfológiai helyzet értelmezhető úgy is, hogy a Győri-medence folyamatos süllyedésével lépést tartva a Duna azt hordalékával fel tudta tölteni, a normális esésvonal a hordalékkúp felszínén a Gerecséig sokáig megmaradt. De ez a korábban is ható süllyedés, a teraszok helyzetéből ítélve, a pleisztocén derekától kezdve annyira megerősödött, hogy az

azelőtt egységes idősebb hordalékkúp-felszín a Győri-medencétől Ny-ra és K-re hordalékkúp-terasszá formálódott. Ezzel párhuzamosan foglalta el a Duna Débenyi-szorosát, amelyben a jobb parton két erősen fejlett alacsonyabb (IIa és IIb sz.) terasz és foltokban a III. sz. terasz kísérelhető figyelemmel.

A Győri-medencének a középpleisztocén óta tartó szakaszos süllyedését igazolják a Szigetköz, a Mosoni-síkság és a Hanság területén feltárt kavicsbányák. Míg ugyanis a Szigetköz területén a főként holocén lerakódások, attól D-re már az utolsó glaciális kori kavics, a Mosoni-síkság és a Hanság peremén pedig az utolsó előtti glaciálisban felhalmozódott hordalékkúp-kavics lényegében azonos magasságban találhatók meg (16. ábra).

A Duna fiatalabb hordalékkúp-takarójától D-re (nagyjából a mai Hansági-főcsatornáig), a mai Rábaközben a *Rába és a Répce jelenkori hordalékkúpja* helyezkedik el, szintén fiatal, a jelenkorban is süllyedő felszínen. Erre utalnak a Rábaköz területén Kapuvár, Csorna, Beled téglagödreinek feltárásai, amelyekben a holocénban eltemetett réti talajok egy szelvényen belül előfordulnak (17. ábra).

A Győri-medence középpleisztocén kori erőteljesebb süllyedése során különült el mai peremtáraitól, a Győr–Tatai-teraszvidéktől, a Marcal-medencétől. A Rába erős bevágódással korábbi egységes, kemenesháti idősebb pleisztocén hordalékkúpját a Marcállal együtt hordalékkúp-terasszá alakította.

A Marcal-medence vízrendszere és felszínének mai formája a Marcalnak a Túrjei-kapuban történt lefejezése után (valószínűleg a riss glaciálisban) alakult ki (KÉZ A. 1934, GÓCZÁN L. 1961, 1971, BULLA B. 1962). A Győri-medence süllyedését követte a medencerész eróziós-derázis kitakarítása, amelynek során igen nagy méretű, 80–150 m vastagságú üledékkihordás ment végbe. A medence nagy

részének felszínét az Ős-Rába, a Marcal és a bakonyi mellékpatakok vékony (2–10 m) hordalékanyaga béleli ki.

A Fertő–Hanság-medence fiatal, jelenkorban is süllyedésezterülete elgátolódott, s a Duna és Rába hordalékkúpja között rossz lefolyásúvá vált.

A Kisalföld felszíne a domborzat fejlődéstörténete során három egymástól alaktanilag elkülönülő geomorfológiai körzetre tagolódott:

1. A jelenkorban is akkumulációs felszínű, több részből álló *Győri-medencére*.

2. Az eróziós-deráziós folyamatokkal feldarabolódott teraszos *Komárom–Esztergomi-síkságra*.

3. A D felé elkülönülő eróziós-deráziós és a jelenkorban gyengén akkumulált felszínű *Marcal-medencére*.

A Kisalföldnek e három geomorfológiai körzete megegyezik a hasonló elnevezésű komplex földrajzi középtájakkal is. Téli értelemben nem soroltuk a Kisalföldhöz a Sopron–Vasi-síkság geomorfológiai körzetét és az alsó-kemenesháti hordalékkúpot sem. Ezek geomorfológiai adottságait – bár túlnyomó részben síkságok – a Nyugat-magyarországi-peremvidék tárgyalásánál vesszük sorra, mivel a többi tájtényező – éghajlat, vízrajz, növényzet, talaj és a gazdasági tevékenység is – együttvéve a kisalföldi viszonyoktól eltérő.

Az éghajlat általános jellemzése

Éghajlatában csak kisebb mértékben mutatkoznak az alföldi medencék klimatikus sajátosságai, egyrészt csekélyebb kiterjedése, másfelől pedig földrajzi helyzete, az atlanti klímaövezethez való viszonylagos közelsége miatt. Legnagyobb része a mérsékelt meleg, *mérsékelt száraz, enyhe télű* éghajlati körzethez tartozik.

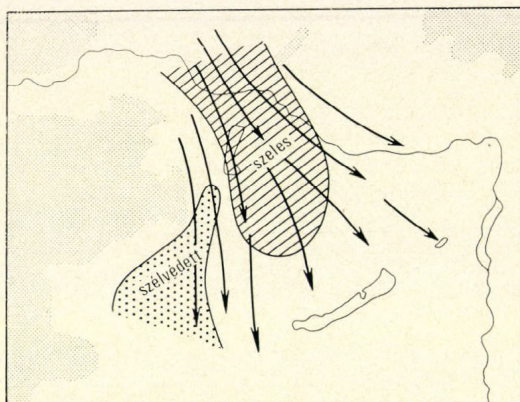
DNy-i szögletének kivételével hazánk borult területeihez sorolhatjuk, a *felhőzet* évi átlaga a táj nagy részén 60–65% között változik (*1. köt. 9. ábra*). Feltűnő a nyári hónapok viszonylag borult jellege.

Évi *napsütése* csak K-i részén haladja meg a 2000 órát, borultabb ÉNy-i részén 1900 óra alatt marad (*1. köt. 10. ábra*).

A hőmérséklet évi ingása (a legmelegebb és leghidegebb hónap középhőmérsékletének különbsége 22°) határozottan nagyobb, mint a Nyugat-magyarországi-peremvidéken, de az óceáni klímahatások érvényesülése folytán a hőmérséklet évi járása jóval kiegyenlítettebb, mint az Alföld területén.

Tele az ország egyéb tájaihoz képest *enyhe*, különösen a Győri-medence D-i részén és a Marcal-medencében, ahol a januári középhőmérséklet sem süllyed -1° alá (*1. köt. 11. ábra*). Az enyhe tél oka a Kisalföld földrajzi helyzetéből következik, mivel a Ny-ról érkező téli enyhülések itt érvényesülnek a legintenzívebben.

Viszonylag korán tavaszodik, a hőmérséklet napi közepe már április 10–15. között meghaladja a 10° -ot. *Nyara mérsékelt meleg*, július középhőmérséklete a táj túlnyomó részén meghaladja a $20,5^{\circ}$ -ot, sőt a Győri-medence K-i részén és a Komárom–Esztergomi-síkságon a 21° -ot (*1. köt. 12. ábra*). Az erős nyári fölmelegedések gyakorisága azonban lényegesen kisebb, mint az Alföld hasonló



18. ábra. Nyugat-Magyarország légáramlási rendszerének vázlata (Szerk.: PÉCZELY Gy.)

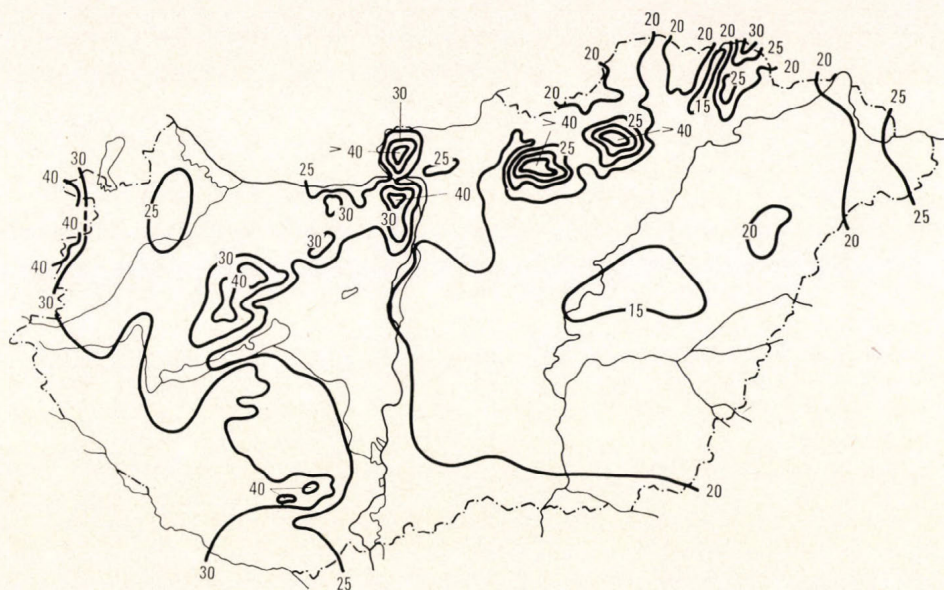
földrajzi szélességű tájain, ami a nyári és hőségnapok átlagos számában (60–65, ill. 10–15 nap) határozottan kirajzolódik. A hőmérsékleti görbe süllyedő ága É-on október 10–15., D-i részén csak október 15–20. között halad át a 10°-os küszöbértéken, ám az óceán melegítő hatása következtében az ősz beálltának valamivel későbbi időpontját jelenti, mint a kontinentálisabb éghajlatú Alföld azonos szélességen levő területein.

A Kisalföld uralkodó *szele* az ÉNy-i, a dévényi szélkapun nagy sebességgel behatoló áramlások miatt országunk legszelesebb tája (18. ábra). Az élénkebb légmozgások miatt feltűnő a táj ÉNy-i részének ködszegénysége; hazánk területén itt találjuk a legkevesebb ködös napot.

Csapadékában már határozottan kirajzolódik a medencehelyzet; az évi csapadékmennyiség a Kis-Kárpátok, Északnyugati-Kárpátok és folytatása esőárnyékában levő terület túlnyomó részén 600 mm alatt marad, sőt a Győri-medence K-i részén és a Komárom–Esztergomi-síkság nagy részén még az 550 mm-t sem éri el, csupán a csapadékosabb Marcal-medencében emelkedik 600–650 mm-re (1. köt. 13. ábra). A csapadék évi járását a táj É-i felén májusi, középső részén júniusi maximum jellemzi, Ny-i része azonban már átnyúlik az alpi területekre jellemző júliusi esőmaximum zónájába.

Legszárazabb részein még a maximális havi csapadékmennyiség sem éri el a 60 mm-t, NyDNY-i részén azonban 70–80 mm között váltakozik. A legszárazabb hónapban 30–40 mm csapadékra számíthatunk.

Az enyhe tél és szűkös csapadék miatt *hóban szegény*. A *hótakarós napok száma* a táj túlnyomó részén 35–40, sőt a Komárom–Esztergomi-síkság É-i részén még a 35-öt sem éri el, csupán ÉNy-i szegélyén emelkedik kevéssel 40 fölé (1. köt. 14. ábra). A hőszegénység abban is kitűnik, hogy aránylag ritkán alakul ki tartós vastag hóréteg, az átlagos maximális *hóvastagság* (19. ábra) általában 25–30 cm, sőt a Győri-medence D-i részén és a Komárom–Esztergomi-síkság É-i peremén mindössze 20–25 cm között váltakozik (1. köt. 15. ábra). A Győri-medence Ny-i



19. ábra. A telente előforduló maximális hóvastagság átlaga Magyarországon cm-ben (Szerk.: PÉCZELY Gy.)

részen az erős szelek miatt gyakran alakulnak ki tartós közlekedési akadályokat okozó hófúvások.

Évi vízmérlege a viszonylag kevés csapadék és a mérsékelten meleg nyár miatt számottevő hiánnyal zárul, amely a Komárom – Esztergomi-síkságon eléri a 125 mm-t. A vízhiány csupán a táj csapadékosabb Ny-i és D-i peremén mérsékeltebb, 50–75 mm évente (1. köt. 18. ábra). A jelentős vízhiány és a szeles időjárás talajszárító hatása a Kisalföldön szükségessé teszi az öntözéses gazdálkodás fokozottabb mérvű fejlesztését.

A vízrajz általános jellemzése

A vízrajzot meghatározó fontosabb tényezők

A Kisalföld vízrajzát két tényező határozza meg.

Az egyik az Alpokkal való vízrajzi kapcsolata, amely a Duna és alpi mellékfolyóinak vízbőségét és vízjárását biztosítja. A Duna középvízhozama Pozsonynál 2031 m³/s, Komáromnál 2105 m³/s (KÁROLYI Z. 1965, p. 64). Ezek a számok egymással összehasonlítva a Duna vízbőségének és vízjárásának az Alpoktól való függését igazolják; ui. a tájba belépő Duna vízhozama és vízjárása is alig különbözik a tájból kilépő folyam ugyanezen jellemzőitől.

A másik a táj földtani és földrajzi értelemben vett medencejellege, geomorfológiai fejlődéstörténetével együtt, amely centripetális vízhálózat kialakulását, továbbá peremi vízzáró és központi víztározó hordalék lerakódását eredményezte, valamint 600 mm körüli átlagos évi csapadékmennyiséget.

A medence földrajzi jellege következtében az ezt környező hegységek és domb-ságok bővebb csapadékú felszíneiről a vízfolyások a relatíve mélyen fekvő keve-sebb csapadékú Kisalföldre irányulnak: a Lajta, a Répce-Rábca, a Rába, a Mar-cal, továbbá a bakonyi, a vértesi és gerecsei patakok és ezek mellékvei.

A folyamatosan, ill. szakaszosan süllyedő Győri-medencében jelentékeny (max. 300 m) vastagságú kavicsos-homokos víztározó hordalékanyag halmozódott fel, ez sok tekintetben előnyös talajvíz-, ill. mélységi víz-bőséget hozott létre.

A kisalföldi Duna a jelenkori fejlődéstörténeti szakaszában a hordalékkúpját felmagasította; ennek következménye a hordalékkúp peremi fattyúágak kialaku-lása lett. A Kisalföld jelenkori vízrajza nagy vonásokban a posztglaciálistól kezdve már adott volt, de a jelenlegi vízrajzi viszonyok kialakításában, a medrek rögzíté-sében már az emberi munka is markáns nyomokat hagyott.

A Csallóköz aranyosig hordalékkúp-építő Öreg-Duna hajózhatóvá tétele, ill. hajózásának biztonsága, továbbá a hordalékkúp-szigetek ármentesítése érdekében a szóban forgó Duna-szakaszt véglegesen mederbe rögzítették és gátrendszerbe szorították. A mély fekvésű Hanság-mocsarat hatalmas méretű, több évtizedes csatornázással-lecsapolással — két kis tómaradvány kivételével — teljesen lecsa-polták és telkesítették. A Győr—Tatai-teraszvidék néhány völgyében pedig halas-tavakat és öntözőfürtöket hoztak létre.

E hidrotechnikai beavatkozások következtében a Kisalföld természetes víz-rajzi viszonyairól, helyzetéről már csak múlt időben beszélhetünk. A természetes felszíni vízrajzi állapotot szemlélteti LÁSZLÓFFY W. (1938) az ország víz borította és árvíz járta területeinek az ármentesítő munkák megkezdése előtti állapotáról szerkesztett térképe (*1. köt. 24. ábra*).

A folyóvizek vízjárása

A Duna vízjárását az alpi folyók, elsősorban az Inn vízjárása befolyásolják. Márciusi kisebb hóolvadási árhullám után áprilisban alacsony a vízállása, majd májusban és júniusban (ritkán júliusban) fut le rajta a nagy tavasz végi — nyár eleji zöldár, a magasabb alpesi régiók hóolvadása következtében. Szeptembertől kezdve apad a következő évi kora tavaszi hóolvadásig.

A Mosoni-Duna a rajkai zsilip megépítésével ármentes, sőt szintingadozása is elég csekély — a mesterségesen szabályozott vízjárás következtében.

A kisebb folyók közül a Rába heves vízjárású, rövid ideig tartó, gyors árhullá-mokkal. A legnagyobb és a legjelentősebb a márciusi hóolvadási ár (KÁROLYI Z. 1962). Júliusban, vízgyűjtőjének legcsapadékosabb hónapjában második árveze van, amely azonban a kiszáradt felszín nagymértékű víznyelése miatt csak kisebb árhullámként vonul le rajta.

A Lajtának nincs jellegzetes természetes vízjárása, mert az osztrák szakaszon Wiener Neustadt környékén sok vizet kivesznek medréből.

A Rábca (a Kis-Rába és a Répce összefolyásától hívják így) lényegében a Hanság vizét levezető, teljesen mesterséges csatorna. Vízjárására különlegesen jellemző az, hogy a magas dunai árvíz esetén benne a víz visszafelé folyik.

A Marcal vízjárását a Tarna vízhozama határozza meg. Utóbbinak mint hegyi pataknak, a tavaszi hóolvadás után magas a vízállása. A Marcal széles, kis esésű völgyében az árvizek hosszú hetekig szétterülnek. A Marcal-medence többi vízfolyására és a Győr–Tatai-teraszvidék patakjaira is a Tornához hasonlóan hóolvadási árhullám és heves vízjárás jellemző, mivel azok is a Középhegységben vagy a hegységperemen erednek.

A Kisalföldön – a csatornákat és a név nélküli mellékágakat is idesorolva – összesen 672 felszíni vízfolyás számlálható.

Állóvizek

A Kisalföld jelenlegi természetes és mesterséges állóvizeinek összterülete 94,7 km², amelyből a Fertő magyarországi része maga 82 km²-t foglal el. A szabályozások előtt a Hanság tófelülete árvízkor a Balaton vízfelszínének kiterjedését is meghaladta. A mocsarak lecsapolása óta a mesterséges állóvizek felülete felülmúlja, a Fertőt kivéve, a természetes eredetű tavak vízfelületét.

A Fertő egész vízfelülete közepes vízállásnál 280 km². Átlagos vízmélysége 90 cm. Főbb vízháztartási jellemzői: az évi átlagos csapadék 710 mm, a hozzáfolyás 220 mm, a tó párolgása 900 mm, túlfolyás 30 mm. Kiterjedt lápterület övezi. A tó fejlődésének erősen mocsarasodó stádiumában van.

A Kisalföldön a Fertőn kívül még 1270 ha állóvízfelület van. Ebből a 0,5 ha-nál nagyobb vízfelületű tavak kiterjedése 522 ha, amely 82 kis tó vízfelületéből tevődik össze. A 82, fél ha-nál nagyobb állóvízből 11 mesterséges tó 161 ha összes vízfelülettel, 8 pedig folyó-holtmeder, 129 ha összvízfelülettel (Hidr. Atlasz, IV. s. 1.).

Talajvíz, rétegvíz

A Kisalföld talajvize (RÓNAI A. 1956) középtájkanként változik, a felépítő kőzetek és a domborzati különbségek szerint. A Győri-medencét vastagon kitöltő durva kavicsos üledékek és a felszín viszonylagos mély fekvése hatalmas mennyiségű, felszínhez közel jutó, gyakorlatilag összefüggő talajvíztükör kialakulását idézte elő. A talajvíz ingadozása itt a folyóvizektől, az ingadozás nagysága pedig a tározó üledékek szemcseösszetételétől függ.

A Győr–Tatai-teraszvidéket vékony pleisztocén laza üledéktakaró fedi, alatta vízzáró pannon-felsőpliocén rétegek fekszenek. Az élénkebb relief miatt egységes talajvíztükör nem alakult ki. A vízzáró rétegek feletti lokális talajvizek erősen csapadékszegények. A felszín alatt a talajvíztükör – az idős teraszszigeteket kivéve – általában 3–5 m mélyen fekszik. A teraszos-völgyes domborzat sajátos, egymás fölött elhelyezkedő terasz-talajvízszinteket hoz létre, amelyek a lapos

teraszsíkokon lassan mozogva, a száraz klímájú táj magasabb felszínein is hasznos víztöbbletkezletet juttatják a növényzetnek. A magasabb középpleisztocén teraszszintek kavicsleple alatti homokos összletben 10 m-nél is mélyebben van a talajvíz.

A Marcal-medencében a Marcal-völgy és a Kemenesalja összefüggő kavics-terasz *összefüggő* talajvízszint kialakulását tette lehetővé. A táj Bakony felé eső részén azonban a felszínközeli vízzáró pannóniai agyagos üledékek és sűrű, sekély völgyhálózat miatt összefüggő talajvíztükör csak a Pápai-síkságon van.

A völgyekben aszerint, hogy túlnyomóan iszapfrakciójú a völgytalp kőzete vagy vékony kavicsos réteg, alsó völgyperemi, csekély rétegszivárgás alakjában jut a „talajvíz” a patakba, vagy a völgyallúviumban tározza a talajvizet. A Kisalföld talajvíztükrének felszín alatti elsekélyesedését szemlélteti a 46. ábra.

A talajvizek kémiai jellegük szerint elsősorban $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ -osak, kisebb mértékben NaCl -osak, a mélyedésekben MgSO_4 -osak.

A Kisalföld központi medenceszakasza, a Győri-medence mélységi rétegvizekben igen gazdag, úgyszintén az artézi kútvíznél mélyebben fekvő termálvizekben is. A peremi tájak mélységi víztározói csak kis hozamok tározására alkalmasak. A Bakony lábánál néhány igen bő vízü karsztforrás tör fel, mint pl. az ország legbővebb vízü forrása Tapolcafőn. A rétegvizek $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ -osak és vasasak, a Győri-medence mélyebb vizei kloridosak is, utalva a fosszilis víz eredetére.

A Kisalföld vízrajzának egységes jellemzése a középtáji jelentős különbségek miatt nem valószínű meg. Ezért a fenti rövid áttekintés meghagyja a részletes elemzésen alapuló vízföldrajzi jellemzést a regionális fejezetek számára.

A természetes növénytakaró

A Kisalföld ligeterdeit, mocsárrétjeit (Szigetköz, Rábaköz, Marcal-völgy), lápjait (Hanság), homoki erdeit és homokpusztai növényvilágát (a Duna mentén, Bakony- és Vértesalja) nagy részben virágzó mezőgazdasági kultúrtáj váltotta fel. Hazánk egyik legértékesebb gabona-, takarmány és iparnövény-termesztő területe.

Földrajzi értelemben vett területe nagyjából egybeesik az Alföld flóraidék (*Eupannonicum*) Kisalföld flórajárásával (*Arrabonicum*). Flórajának zömét az Alföldön eurázsiai és európai elemek alkotják, de jelentős mértékű a kontinentális erdős-sztyep, a pontusi és mediterrán fajok benyomulása is. Egyéni szint jelentenek a Ny-i, kilúgozott talajú tájakról a Morvamező savanyú homokján át bevándorló atlanti elemek (ezüstperje), melyek acidofil homokpusztagyepjeit díszítik.

Flórajának az Alföldéhez való hasonlóságát a közös bennszülött (*Linum hirsutum* ssp. *glabrescens*, *Sedum hillebrandii*, *Colchicum arenarium*) és K-, DK-i elemek (*Ephedra distachya*, *Ranunculus pedatus*, *Alkanna tinctoria*, *Tragopogon floccosus*, *Minuartia setacea*, *Secale silvestre*) is alátámasztják. Utóbbiak főleg a Kisalföld K-i részében (Ács és Vérteskéthely vonalától K-re) fordulnak elő meszes talajú homokpusztagyepekben (*Festucetum vaginatae danubiale*). Innen Ny-ra haladva az alföldi kontinentális erdős-sztyep flóra szegényedik, majd mérszelen homoki termőhelyein Győrtől DNy-ra a Sokoróalján és a Bakony lábainál atlanti

elemekkel díszített, továbbá D-i fajokban (*Corynephorus*, ill. *Galicum pedemontanum*, *Crepis capillaris*, *Tunica saxifraga* stb.) gazdag homokpuszták (*Festuco-Corynephorum croaticum*) jelentkeznek.

A táj vegetációjának története, miként geológiai kialakulása is, nagyon hasonló az Alföldéhez. A központi süllyedő medencét kitöltő hordalék felszínét eredetileg lápokkal, mocsarakkal tarkított ligeterdők boríthatták. Az eljegesedések alatt tundrafoltos hideg löszpuszta uralkodott, amelyre a Keleti-Alpok alhavasi fajai is leereszkedhettek. Az interglaciális és a jégkorszak utáni vegetációváltozások nagy vonalakban az általános közép-európaival, így az Alföldével is megegyeznek. Utóbbiétól eltérően az erdeifenyves foltok itt a bükkfázis végéig feltételezhetők.

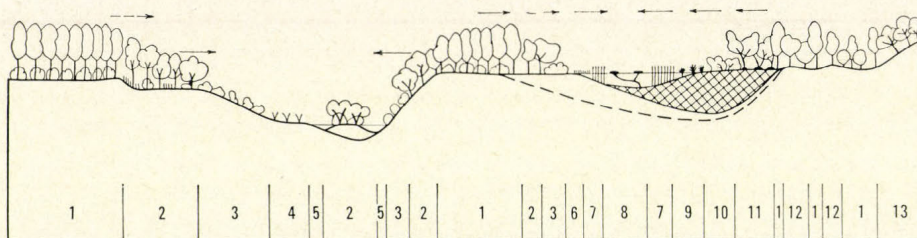
E változatos – DNy felé egyre gyarapodó – csapadéku táj öntésein, réti talajain a történelem előtti időkben hatalmas nedves erdőségek, ingoványok, mocsarak tenyésztek. A Duna-ágak, Lajta, Répce, Rába, Marcal árterein gazdag cserjeszintű ligeterdők, az elhagyott medrekben, morotvákban hínárnövényzet, nádasok és sásrétek zöldelltek. Az ártér lefolyástalan részeit, különösen a Hanság teknőjét az év jó részében vízben álló láperdők és üde láprétek borították. A Bakony- és Vértesalja agyagos és homokos dombságát, az egész terület árterek fölé kiemelkedő, óholocén és annál idősebb térszíneit tölgyerdők díszítették. A víz uralma alól kikerült területeken a nedvességkedvelő növényzettől kiindulva, a fiatal homokon a pusztai gyepektől a száraz talajú tölgyesekig vezetett a növénytakaró fejlődése, vagyis az egyre több szerves anyagot produkáló társulások egymásutánja (szukcesszió).

A táj vegetációja napjainkig nagy változásokon ment át. Erdőirtások, ármentesítések, lecsapolások nyomán egyre kisebb területre korlátozódott a természetes vegetáció. Maradványaiból még képet kaphatunk az egykori dús növényzet összetételéről, társulásairól, fejlődésének törvényszerűségeiről.

Ártéri növénytársulások

A növénytársulások egymásutánja a friss vízellátású öntések réti talajain a magassásrétektől a mocsárréteken (*Deschampsietum caespitosae*) és kaszálókon (*Arrhenatheretum*) keresztül szintén tölgy-szil ligetekhez ér. A vegetációfejlődés ártéri, frissvizes sorozata leggazdagabban a Szigetközben alakult ki. A szerteágazó Nagy-Duna zátonyain, szigetein a folyó feltöltő munkája következtében gyors a szukcesszió menete. A bevezető stádiumok (*Nanocyperion*, *Chenopodion fluviatile* társulások, *Salix elaeagnos*, *Hippophaë*, *Myricariur* állományok) után hamarosan megjelenik a bokorfüzes (*Salicetum triandrae*, *S. purpureae*), majd kialakul a fűznyár liget (*Salicetum albae-fragilis*). Lombkoronaszintjében a fűzek (*Salix alba*, *S. fragilis*) mellett fekete nyár (*Populus nigra*), mézgás éger s szálinként vénicszil és molyhos éger jelentősebbek. Elterjedtebb erdőtípus-alkotók: a hamvas szeder, *Agrostis alba*, *Impatiens nolitangere*. Jellemző néhány folyóvíz hozta hegyi növény (*Primula elatior*, *Lilium bulbiferum*, *Carex alba*) előfordulása.

A győri Duna-ág mentén kisebb mértékű a feltöltés, lassúbb a szukcesszió. Részben az előzőhöz hasonló, részben a holtágak feltöltődése során a hínártól a



20. ábra. Jelenkori öntésterület természetes növénytársulásainak térszíni helyzete a Kisalföldön, ideális ábrázolásban (Szerk.: SIMON T.)

A nyílak a társulások terjeszkedési irányait (1. szukcesszió) jelzik. A vázlat jobb oldalán feltöltődőben levő morotva. Az aljzat fehéren hagyott része ásványi üledék, a ferdekockásan sraffozott szerves feltöltődés (tőzeg). 1 = tölgy-szil liget; 2 = fűz-nyár liget; 3 = bokorfűzes; 4 = meder-gyomnövényzet; 5 = élő meder zátonyszigettel; 6 = magassás rét; 7 = nádas; 8 = hínárnövényzet; 9 = zsombékos; 10 = fűzláp; 11 = égeres láp-erdő; 12 = gyertyános-tölgyes; 13 = lösztölgyes (pleisztocén térszín!)

nádas, a mocsárrétek (*Deschampsietum caespitosae*, *Agrostetum albae*, *Alupecuretum pratensis*, *Festucetum pratensis*) társulásain át jut el a fűz-nyár ligetig (20. ábra).

A magas ártereken és ármentes alacsony teraszokon — rendszeren a medrektől távolabb — mindkét helyen tölgy-szil liget (*Quercus-Ulmetum hungaricum*) jelzi a szukcesszió következő lépcsőjét. Ma ennek a Kisalföld árterein egykor uralkodó erdőtársulásnak csak töredékeit találjuk. Lombkoronaszintjében kocsányos tölgy, mezei szil, magyar kőris, hegyi juhar (*Acer pseudoplatanus*), a dús cserjeszintben veresgyűrűsöm, mogoró jelentősek. A gypszintben montán fajok: *Pimpinella major*, *Sanicula europaea*, *Asperula odorata*, *Lathraea squamaria*, *Campanula trachelium*, *Listera ovata*, *Majanthemum bifolium*, *Paria quadrifolia* jelennek meg. Gyakori a *Rubus caesius*, *Aegopodium podagraria*, *Polygonatum latifolium-Convallaria* erdőtípus.

A tölgy-szil ligeterdők térszínének lazább alapkőzetű hátain gyertyános-kocsányos tölgyesek (*Quercus robori-Carpinetum*) tenyésznek. Ma csak néhány helyen (Hanság perem, Szigetköz, Halászi, Rábaköz) ismerjük maradványaikat (gyertyán, *Anemone nemorosa*, *Actaeaspicata*, *Majanthemum bifolium*, *Paris quadrifolia*, *Carex alba* stb.).

A ma is folyó nagyarányú természetátalakító munka ellenére a Hanság örzi az ősi növényzet legtöbb emlékét. Teknőjében jórészt különböző lápi növénytársulások jelzik a szukcesszió egyes lépcsőfokait.

Vízi-lápi növénytársulások

A víztükrök hínárvegetációját (*Lemnetum-Utricularietum*, *Parvipotameto-Zannichellietum*, *Myriophylleto-Potametum*, *Nymphaeatum albo-luteae*) a feltöltődés során nádas váltja fel. Napjainkban csak erősen degradált állományai találhatók.

A nádat gyékény, káka, ritkábban harmatkása állományok helyettesítik. Helyenként (Csíkos-éger lápterület) még megtalálható a kontinentális nádasok jellemző faja, a lápi csalán (*Urtica kioviensis*) is.

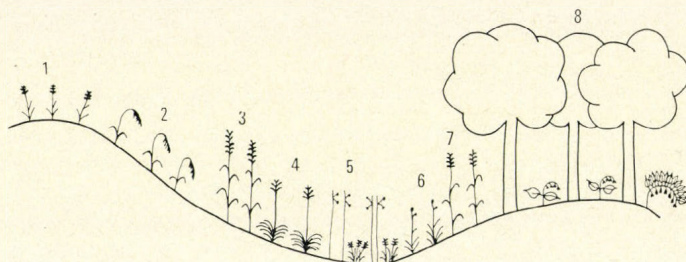
A következő lépcsőt a felhalmozódó nádtőzeg biztosította, ahol *magassásrétek* (*Magnocaricion*) képződtek. Az uralkodó sásfajok (*Carex acutiformis*, *C. elata*, *C. gracilis*) mellett lokálisan fellépő (*Cladium mariscus*) és általánosan jellemző elemei (*Equisetum limosum*, *Lathyrus paluster*, *Euphorbia palustris*, *Viola stagnina*, *Symphytum officinale* stb.) vannak. Kiterjedésük ma is egyre csökken; helyükön degradált legelők, a talajvízszint leszállása nyomán kiszáradó láprétek alakulnak. Mintegy 30 évvel ezelőtt még üde, vízben gazdag társulásaik (*Schoenetum nigricantis*, *Seslerietum uliginosae*) is — főleg K-en — jelentősek voltak. Ma a láprétek zöme is kiszáradó kékperjés láprét (*Molinietum coeruleae*). Főbb fajai: *Molinia coerulea*, *Carex panicea*, *Juncus fuscoater*, *Orchis incarnatus*, *Dianthus superbus*.

A magassásrétek, kiszáradó láprétek természetes körülmények között náddal átszőtt fűzlápokká (*Calamagrosti-Salicetum cinereae*), nyírlápokká (*Salici pentandrae-Betuletum pubescensis*) alakulhatnak. Előbbiek kisebb állományai az egész területen előfordulnak. Állandó alkotói a rekettyefűz (*Salix cinerea*), *Frangula alnus*, *Lysimachya vulgaris* stb., jellemző fajok a *Calamagrostis canescens* és a *reliktum* jellegű *Salix aurita*. Kisebb területre korlátozódtak az egykor festői nyírlápok. Ősi állományaikat tőzegpáfrány (*Thelypteris palustris*) és boreális maradványfajok (*Betula pubescens*, *Salix pentandra*) jelzik. A szukcesszió következő lépcsőfokát a híres hansági égeres *láperdők* jelentik. Típusaik száma ma már megfogyott, de megtaláljuk jellemző fajaival (*Carex elongata*, *Dryopteris spinulosa*, *Ribes nigrum*) mind gazdagabb (*Dryopteridi-Alnetum*), mind szegényebb (*Thelypteridi-Alnetum*) társulását. Lombkoronaszintjükben a mézgás éger mellett szálsként más fajok (*Quercus robur*, *Salix fragilis*, *Alnus incana*) is megjelennek. Legelterjedtebb az *Urtica dioica-Galium aparine* kultúrtípus. A Hanság peremi égeres láperdők feltöltődése tölgy-szil ligetek kialakulásához vezet.

Zonális növénytársulások

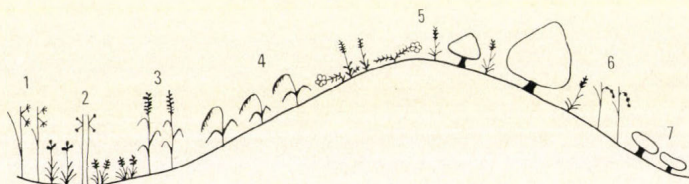
A Kisalföld magasabb térszínein alig maradtak meg a klímazonális tölgyesek képviselői. Ezek kialakulását, összetételét már nem a hidrológiai és hidrogeográfiai viszonyok befolyásolták döntően, hanem a klímátényezők. Ezek (pl. Szigetköz, Hanság, Lébény, Bormászi-erdő, Komárom: Herkályi-erdő a mediterrán *Eranthis hiemalis*-szal) homokon az alföldi pusztai tölgyesekhez, részben a gyöngyvirágos tölgyesekhez, míg löszös talajon a tatárjuharos tölgyesekhez (*Aceri tatarico-Quercetum occidento-pannonicum*) vonhatók. Lombkoronaszintjükben homokon a kocsányos tölgy (*Quercus robur*) egyeduralkodó, másutt egyéb tölgyfajok is elegyednek, típusalkotók a *Brachypodium silvaticum*, *Convallaria majalis*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Festuca sulcata*.

Fiatal homokon az eredeti homoki tölgyesek irtásain a másodlagos növényzethez sorolhatók a homokpusztagyepek. Fejlődésmenetük természetes körülmények



21. ábra. Homoki növényzet térszíni eloszlása a betlehempusztai „Pipás”-homok savanyú talaján (Szerk.: BORHIDI A.)

1 = *Festuco-Corynephorum*; 2 = *Brometum tectorum*; 3 = *Molinia coerulea*; 4 = *Deschampsia caespitosa*; 5 = *Carex davalliana-Juncus subnodulosus* Ass.; 6 = *Agrosti-Caricetum distantis*; 7 = *Festucetum pratensis*; 8 = *Convallario-Quercetum*



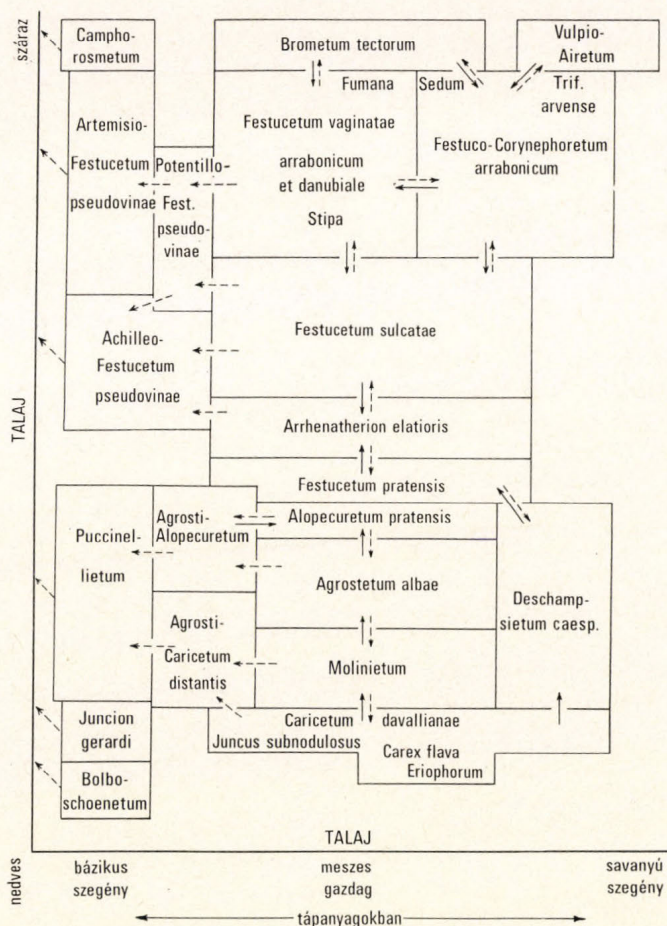
22. ábra. Homoki növényzet térszíni eloszlása a Felpéc melletti Sisek-domb meszes talaján (Szerk.: BORHIDI A.)

1 = *Caricetum davallienae caricetosum flavae*; 2 = *Carex davalliana-Juncus subnodulosus* Ass.; 3 = *Molinia coerulea*; 4 = *Brometum tectorum*; 5 = *Festucetum vaginatae fumanetosum et juniperetosum*; 6 = *Holoschoenus vulgaris*; 7 = *Salix rosmarinifolia*

között – mindkét esetben – a gyepek záródásán, cserjések kialakulásán keresztül a klímazonális tölgyesekig vezet. Legjelentősebb szerepet a táj képében a Bakony- és a Vértesalja hegylábi dombhátaiban játszanak (21–23. ábra).

A homok befűvesedése egyéves homoki gyeppel (*Brometum tectorum*) indul, amelyet az élő hüvelyes csenkesz (*Festuca vaginata*) nyílt gyepe vált fel. Ezt a terület K-i felében a Duna–Tisza közti típusú homokpusztagyep (*Festucetum vaginatae danubiale*), a Komárom–Győr–Kisbér háromszögben a fajszegényebb kisalföldi homokpuszta (*Festucetum vaginatae arrabonicum*), ettől Ny-ra a D-i elemekben gazdag, mészkerülő homokpuszta (*Festuco-Corynephorum croaticum*) képviseli.

A homoki szukcesszió menetében a zárt homokpuszta (*Astragalo-Festucetum sulcatae danubiale*) alakul ki. Jellemzői a *Ranunculus illyricus*, *Adonis vernalis*, *Astragalus* fajok, *Euphorbia seguieriana*, *Helichrysum arenarium*, *Iris humilis* ssp. *arenaria*, *Carex supina*, *Festuca sulcata*, *Koeleria glauca*, *Chrysopogon gryllus* stb. A Középhegység meszes alapkőzetű lejtőiről a *Hippocrepis comosa*, *Daphne cneorum*, *Teucrium montanum* stb. ereszkedtek le. A továbbiakban cserjék



23. ábra. A kislépföldi gyepek kétdimenziós ábrázolása. Jól leolvashatók az egyes társulások termőhelyi viszonyai (Szerk.: BORHIDI A.)

(kőkény, galagonya), majd fák megjelenésével (fehér nyár, kocsányos tölgy) történik a beerdősülés.

A vegetáció fenn vázolt fejlődésmenetei ritkán és kevés helyen mehetnek végbe zavartalanul. A frissvízes (főleg a Szigetköz, Rábaköz, Marcal-völgy, Duna-völgy), pangóvízes (Hanság) és homoki szukcessziók (főleg Bakony- és Vértessalja) menetébe beavatkozott az ember. Munkája – mocsarak, lápok lecsapolása, legeltetés, erdők visszaszorítása – nyomán kiterjedtek az életet adó mezőgazdasági kultúrtájak és félig természetes növényzetű területek. A kultúrtájban búza, árpa, kukorica, rozs, cukorrépa, burgonya mellett jelentős a szálaskarmányok (bíborhere, réti here, lucerna, szarvaskerep) termesztése is. Különösen a Rábaköz az utóbbiak fontos területe.

A félkultúr-növénytársulások is nagy területet borítanak. Az erdőtlenített, de magas talajvízállású ártereken (Szigetköz, Rábaköz) dús kaszálórétek (*Arrhenatheretum*, *Alopecuretum pratensis*, *Festucetum pratensis*), üde és örökzöld legelők (*Cynodonteto-Lolietum*, *Lolio-Cynosuretum*), homoki gyepek, erdők helyén homoki legelők (*Potentillo-Festucetum pseudovinae*) állandósultak. Hasonlóan a kaszálás tartja fenn a lefolyástalan területek (Hanság) lápréti kaszálóit (*Molinietum coeruleae*), azonban e területek java része mezőgazdasági kultúrtájjá vált.

Említést érdemelnek még a K-en kisebb foltokban fellépő szikes rétek (*Agrosti-Caricetum distantis*, *Agrosti-Alopecuretum pratensis*) és szikes gyepek (*Artemisio-Festucetum pseudovinae*, *Puccinellietum limosae*, *Camphorosmetum annuae*), valamint a Fertő teknőjének szoloncsák szikesei (*Puccinellietum peisonis*, *Lepidio-Puccinellietum peisonis*, *Lepidio-Camphorosmetum annuae*, *Juncetum gerardi pannonicum* stb.). A Kemeneshát lábánál a sziki erdős-sztyep erdőtüredékei is megtalálhatók.

Állatvilág

Az Alföld (*Pannonicum*) faunakörzet második faunajárása: Kisalföld (*Arrabonicum*). Faunája bizonyos mértékig hasonló az Alföldéhez. Alapfaunája európai – közép-európai jellegű; míg azonban az Alföld állatvilágában a pontusi-pontokaspi fajok a színező elemek jelentékeny százalékát teszik ki, addig itt ezek már háttérbe szorulnak. Valamivel több a még felhatoló mediterrán fajok száma, endemizmusok tekintetében viszont ismét sokkal szegényebb, mint az Alföld.

Az Alföld glaciális-posztglaciális maradványfauna refugiumaihoz hasonló területek erről a vidékről ismeretlenek.

Az erdei fauna itt is háttérbe szorul, jobbra csak a folyóparti galériaerdőkben fejlődött. Az igazi jelleget egyrészt a nyílt növénytársulások, másrészt a bő vízhálózat állatvilága adja meg. Egyes homokos részeken még feltűnik a „pusztai” jelleg, de ez is sokkal szerényebb mérvű, kevésbé kifejezett, mint az Alföldön.

A pontusi faunaelemekben való szegénység egyrészt éghajlati tényezőkre vezethető vissza, másrészt valószínű, hogy a Kisalföld előtt húzódó Dunántúli-középhegység mintegy felfogta ezeket a K-ről jövő elemeket, és csak kevés hatolt át rajta (KASZAB Z. 1937–1938).

Talajok

A Kisalföld változatos talajtakarójának kialakulását földrajzi helyzetéből, medencejellegéből és folyóvízi laza üledékekből felépült hordalékkúp voltából adódó földrajzi sajátosságok határozták meg.

A Duna-völgyi folyosón a medencébe érkező nedves légtömegek esőfelhőit a medencehatás szétoszlatja, a sík alföld pedig nem kényszeríti orográfiai csapadékleadásra. A táj ismert „szélkapu” helyzete miatt ugyanakkor tartós és erős itt a légcirkuláció.

A talajképződést a Kisalföldön így olyan éghajlat befolyásolja, ahol az évi csapadékatlag és az évi párolgás értéke a táj középső és K-i felében közelítőleg megegyezik.

Ennek következménye a talajképződésben klímazonális mezősségi és erdősztyep talajtakaró kialakulása, csernozjom, erdőmaradványos csernozjom és csernozjom barna erdőtalaj típusokkal.

A medenceperemeken a középhegység és a dombság éghajlati hatása a jelenkorban a barnaföldek, a nedvesebb posztglaciális elején az agyagbemosódásos barna erdőtalajok képződését segítette elő. Utóbbiak cementált *B* szintjük védelme alatt – magasabb fekvésük ellenére – máig fennmaradtak.

Az éghajlat uralkodó talajképző hatását az akkumulációs (a peremeken akkumulációs-denudációs) hordalékkúp-síkság jelentős részén más talajképző tényezők erős befolyása nem engedte érvényesülni.

Így, a jelenlegi Duna-ártéren, elsősorban a Szigetközben, az időszakosan ismétlődő árvizek és az állandó felszínközeli talajvíz együttesen határozzák meg a talajképződést. A réti talajképző folyamat és az árvizek öntésüledéke a réti öntéstalajokat alakította ki és tartja fenn manapság is.

A Duna jelenkori hordalékkúp-felszínénél mélyebben fekvő hansági, Fertő környéki, Marcal-völgyi lápterületeken az állandó felszínközeli talajvíz uralkodó hidromorf talajképző hatása a tözeges és kotus láptalajok képződésére vezetett.

A hordalékkúp-síkságnak azokon a területein, ahol a talajvíztükör időszakosan, de tartósan eléri a növényzet gyökérszónáját, a szemihidromorf talajképző folyamat eredményeként a réti talajok típusainak széles skálája alkult ki a lápos réti talajtól (Rábaköz) a csernozjom réti talajig (Marcal-medence).

A víz mellett uralkodó talajképző tényező lehet szélsőséges tulajdonságok mellett a talajképző közet is. A Kisalföld futóhomok- és lepelhomok-felszíneinek mozaikjain a futóhomok osztályozott szemcsenagysága miatt nem vagy csak ennek befolyásán keresztül érvényesülhet az éghajlat talajalakító hatása. Ősi állapotban a medence belsejében ezeket a területfoltokat humuszos homoktalaj vagy csernozjom jellegű homoktalaj fedi (Mosoni-síkság, Győri-medence, Győr – Tatai-teraszvidék). A táj peremein vagy az alföldből kimagasló teraszszigethegyek tetőin a nagyobb nedvességellátottság miatt más klímazonális-litomorf erdőtalajok (rozsdabarna erdőtalaj, kovárványos agyagbemosódásos barna erdőtalaj) keletkeztek (Marcal-medence, Győr – Tatai-teraszvidék). Ahol ezeket a talajokat a földművelés megbontotta, helyenként ma is mozgó futóhomok borítja a felszínt.

A kisalföldi hordalékkúp viszonylag egyhangú, sík felszínét ily módon a különböző genetikai talajtípusok – mint a táj érzékeny geoindikátorai – területileg részletesen differenciálhatóvá teszik. (A talajtípus szelvényében a táj alakító tényezőinek kölcsönhatása vagy valamelyikének uralkodó volta ugyanis hűen kifejeződik.) E tulajdonsága miatt a talaj kitűnően alkalmas homogén morfológiájú tájak ökogeográfiai tipizálására.

II. A Kisalföld középtájainak földrajza

A Győri-medence

A felszín kialakulása és domborzata

A Győri-medencét a Duna, a Lajta, a Rábca, a Rába és a Marcal meder- és ártéri hordalékaival igen kis reliefenergiájú *tökéletes síksággá* töltötte fel (24. ábra). A Dunának kisalföldi szakaszán mintegy 100 km hosszan nincs völgye, hanem hatalmas, orsó alakú hordalékkúp-síksága, amelyből a *Szigetköz* és a *Mosoni-síkság* tartozik hazánk területéhez. Ugyanígy a Rábának és a Répcének sem alakult ki völgye; mindkét folyó medrét szabályozásuk során az általuk felépített hordalékkúp — *Rábaköz* — peremén rögzítették. A két hatalmas hordalékkúp-rendszer között helyezkedik el a *Fertő* — *Hanság* tőzeglápos, tőzeges, az előbbieknél néhány m-rel mélyebb fekvésű medencéje.

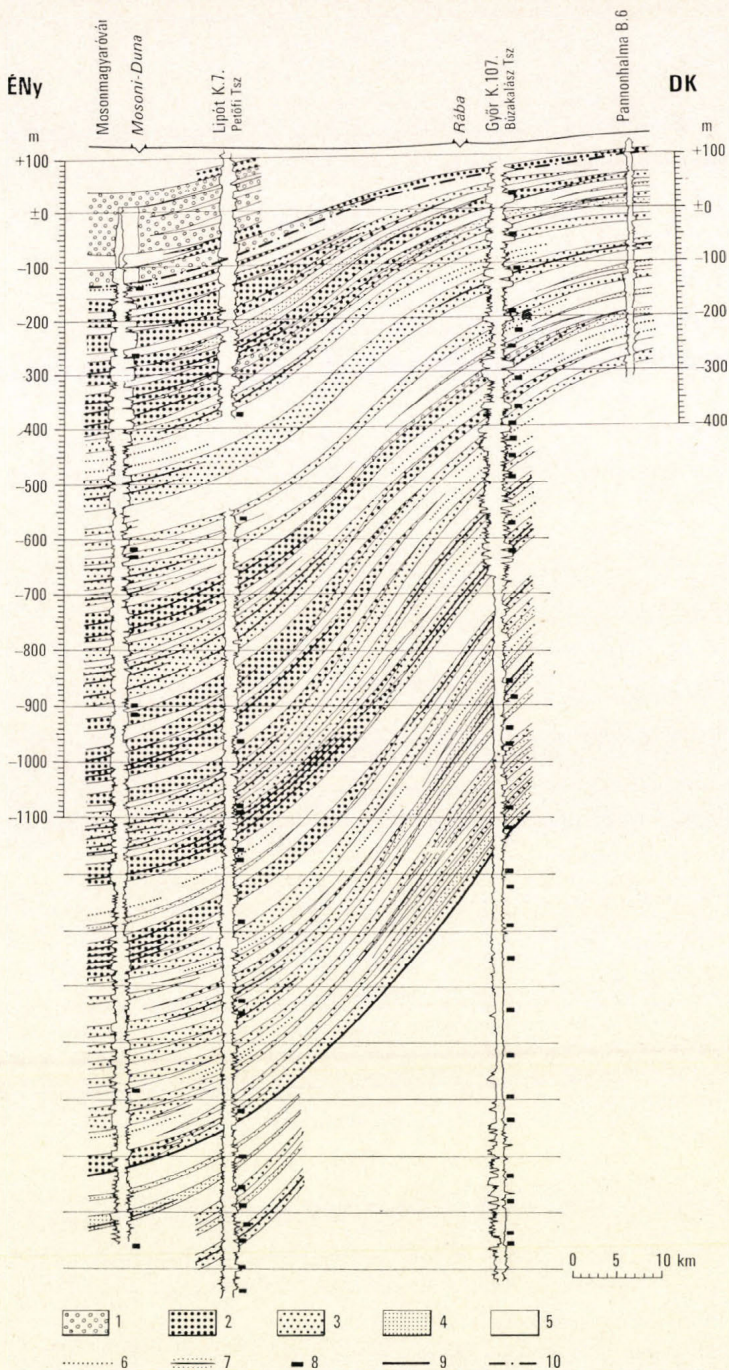
A Szigetköz

A Duna hordalékkúpjainak legfiatalabb része. Látszólag teljesen egyhangú ártér, jobban megvizsgálva azonban két elég jól elkülöníthető geomorfológiai szintre tagolódik: 1. az alacsonyártéri és 2. a magasártéri szintre.

A Szigetközben a Duna szabályozása előtt gyakori volt a főmeder eltolódása, a folyásirány-változás és meanderes mellékágak vándorlása, ill. újabbak képződése és a régiek részbeni feltöltődése. E folyamatok eredményeként a hordalékkúpon többé-kevésbé feltöltődött vizenyős holtágak, meanderek maradványai, természetes elgátolódással keletkezett bemélyedések kusza hálózata formálódott ki. Ezek együttese az *alacsonyártéri* szint. Kanyargós alakzataikkal a magasártér szintjébe általában 1–3 m-rel mélyülnek. Az alacsonyártér ezen a szakaszon alig 1–2 m-rel magasabb a Duna középvízszintjénél.

Az alacsonyártér vizenyős mélyedései a szabályozások és a földművelés hatására jelentősen összezsugorodtak. A szabályozások előtt ezek vezették szerteszét a Szigetköz területére a Duna áradó vizét. Ilyenkor a fattyúágak és holtmedrek megteltek, s élő vízfolyásokká váltak. Katasztrofális árvizek idején a Szigetköz magasártéri szintjét is vízzel árasztották el.

A *magasártér* szintje 4–5 m-rel emelkedik a Duna vízszintje fölé. Széles síkját helyenként a holt meanderek aprólékosan tagolják. A magasártér finom üledéke alatt a Szigetköz területén nagy mennyiségű, építőipari nyersanyagként felhasználható homokos kavicsréteg fekszik (25. ábra). A települések rendszerint a magasabb szinteken helyezkednek el. A magasártér homokos iszaprétege (0,5–1,5 m) Rajkától Győr felé egyre finomabb szemcseösszetételűvé válik. Ugyanez mondható

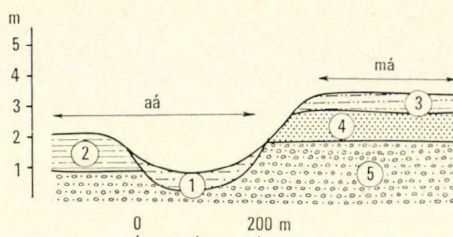


24. ábra. Ny–K-i irányú szelvény a Győri-medencén át (Szerk.: URBANCSEK J.)

1 = kavics, homokos kavics, kavicsos homok; 2 = közép és durva szemű homok; 3 = közép és apró szemű homok, valamint homok „karottázs” jelzés szerint; 4 = finom szemcsésű kőzetlisztes homok, iszapos homok; 5 = kőzetliszt, iszap és agyag; 6 = 3 m-nél vékonyabb homok közbetelepülés agyagrétegben; 7 = 3 m-nél vékonyabb kőzetliszt, iszap és agyag közbetelepülés homokrétegben; 8 = lignit közbetelepülés; 9 = alsó- és felső-pannon határa; 10 = felsőpannoniai–felsőpliocén és negyedkori rétegek határa

el a kavicsok szemcsenagyságáról is. Míg a Szigetköz ÉNy-i részén 5–7 cm átmérőjű durva kavicsok a jellemzők, addig Győr környékén a hordalékkúp kavicsanyagának szemcsenagysága az előbbi értéknek csupán fele.

A Mosoni-Dunától D-re a Duna ártere ármentes szigetekkel tagoltan széles sávban húzódik, és érintkezik a Lajta – Rába – Rábca – Marcal ártéri szintjével.



25. ábra. Az alacsony- és magasártér felépítése (Szerk.: PÉCSI M.)

1 = szürke homokos iszap; 2 = sárgásszürke iszapos agyag; 3 = sárga homokos iszap; 4 = folyami homok; 5 = folyami kavics, homokos kavics; aa = alacsonyártéri szint; má = magasártéri szint

A Duna a szabályozás előtt a Szigetközben és peremén hatalmas területeket borított el, akadtak azonban árvíztől ritkán elöntött foltok is. Az árvízi elöntés területe azonban változott; egyszer a sziget felsőbb, máskor alsóbb szakasza került teljesen víz alá.

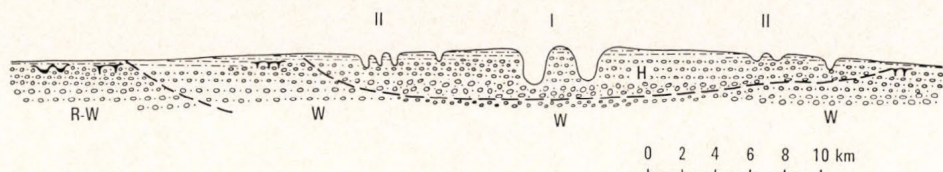
A homokos kavicsba 1–2,5 m-nyire mélyülő és 2–3 m vastagon iszappal, agyaggal kitöltődött holtmedrek, meanderek jelentősen befolyásolják a talajvíz áramlását. A Duna vízszintje ugyanis az árvízgátak között gyakran tartósan azonos vagy magasabb helyzetű, mint a gátakon kívüli magasártéri szint. Ilyenkor a magasártér homokos kavicsalapzata a felszín közeléig talajvízzel töltődik, s helyenként a magasártérbe mélyülő holtmedrek oldalán vízfeltörések, szivárgások lépnek fel; nagy kiterjedésű belvizek gyülemlenek össze az alacsonyártér holtmedreiben (25. ábra). A holtmedrek közötti homokban, kavicsban mozgó talajvíz a gátak alatt szuffóziós jelenségeket alakít ki, és ezzel gátszakadást is előidézhethet.

A Szigetköz felszíninformái egyhangúak. A hajdani holt- és mellékágak különböző mértékben töltődnek fel. Ezek feltöltődésének menetét később ismertetjük.

A Mosoni-síkság

Háromszög alakú területe a Mosoni-Duna (2. kép), a Rábca és a Fertő–Hanság süllyedéke közé ékelődik be. Ny felé az országhatáron túl a Parndorfi-fennsík határolja.

E kistáj a Szigetközhez hasonlóan tökéletes síkság, a Duna fiatal hordalék-kúpjának része. A táj jellege, felszínének mikrodomborzati formái és üledékei a Szigetköztől mégis eltérő bélyeget viselnek. A Mosoni-Dunától D-re, azzal párhuzamosan néhány km-es szélességben még a Szigetközhez hasonlóan a Kis-Duna



26. ábra. A kisalföldi Duna ártéri szintben fekvő hordalékkúpjának keresztmetszelvénye (Szerk.: PÉCSI M.)

I = zátonyos főágak (környezetük hordaléklérakódás hatására felmagasodott); II = meanderező mellékágak; H = holocén kavics, mederfeltöltéssel és mederkanyargással átdolgozott hordalékkúp-anyag; W = würm kori kavics krioturbációval; R-W = riss-würm interglaciális kavics, idősebb és fiatalabb krioturbációs formákka l

jelenkori holtmeder-maradványainak félköríves kusza hálózata tagolja a felszínt; jelenkori homokos öntésiszap borítja, amely alatt összefüggő a hordalékkúp-kavics. A Kis-Duna menti magasártéri szint – a Szigetközével együtt – általában néhány m-rel magasabb fekvésű, mint a tőle D-re elterülő Mosoni-síkság java része (26. ábra). Ez azzal magyarázható, hogy az említett terület a Duna jelenkorban is képződő hordalékkúpjához tartozik. A Lébény és Győr közötti szakaszon a Rábca és a Rába holocén hordalékkúpja hozzátámaszkodik a Dunáéhoz. A két hordalékkúp közötti Ny–K-i irányú vizenyős, belvizes lapályban („Réti-földek”) kanyargott a szabályozások előtt az Öreg-Rábca. A régebbi kanyarulatok D-i oldalán kisebb-nagyobb parti dűnék képződtek (Lébény, Börcs és Abda környékén). A parti dűnék ármentes szigetei jó védelmet és telephelyet nyújtottak a korábbi történelmi korokban.

A Mosoni-síkság DK-i részén a széles laposokat, az alacsonyártéri szinteket öntésagyag, réti agyag, a Kis-Duna mentén homokos öntésiszap borítja, míg a magasártéri szintben fekvő kiterjedtebb felszíneket homokos, löszös iszap és lapos parti dűnék homokja takarja.

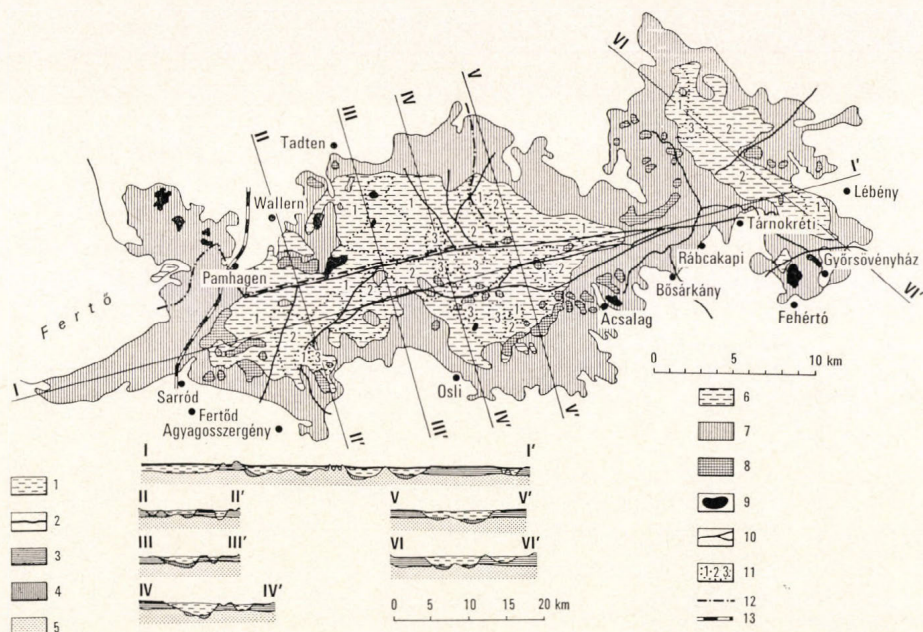
A Mosoni-síkság középső részét Lébénytől Ny-ra Mosonmagyaróvár és Mosonszentpéter határáig szinte teljesen tagolatlan, réti-lápi agyaggal és tőzeggel borított, erősen belvizes lapály foglalja el, amelynek alapzata szintén vizet jól vezető Duna-kavics és homok. A Fertő–Hanság középső medencéjétől kerekded alakú „gorondokkal” tagolt kavicsbát választja el (Bősárkányi-kapu). A hansági és a mosoni lapályos medencék között enyhén kidomborodó, kavicsból felépített földnyelv É és ÉNy felé kiterjedélyesedik, s a Parndorfi-fennsík lábáig és a Lajtaig nyúlik. Ez a Duna fiatalabb hordalékkúp-kavicsának része, de az előbb tárgyalt lerakódásoknál idősebb, és kiterjed a Mosonszentpéter–Mosonmagyaróvár–Hegyeshalom–Várbalog közötti területre is, ahol a hordalékkúp-kavics mindenütt közel a felszín alatt települ. A fiatalabb pleisztocén (riss-würm) hordalékkúp-kavicsot borító homokos, löszös iszap túlnyomó részben szintén pleisztocén kori, csupán a Kis-Duna és a Lajta menti sávban találunk holocén kori homokos öntésiszapot.

A felszint borító homokos, löszös és meszes-agyagos öntésiszap, ill. kavics lerakódási korának megállapítására használható módszernek bizonyult a krioturbációs jelenségek és társulásaik értékelése (Pécsi M. 1964). Ahol a kavicsbányák feltárásaiban a glaciális fagyjelenségek előfordulnak, az üledék kétségtelenül pleisztocén kori, de nem feltétlenül glaciális klíma alatt halmozódott fel. Valószínűbb, hogy a siktundra jelenségek nyomait napjainkig megőrző krioturbációs formák — a glaciális fázisokban — már ártéri felszínen vagy alacsony teraszon alakultak ki. A Mosoni-Dunától távolodva a krioturbációs jelenségek egyre nagyobb, összetettebb, több generációs típusait és társulásait figyeltük meg (16. ábra). A hegyeshalmi és a mosonszolnoki nagy kavicsbányák feltárásaiban előforduló krioturbációs jelenségek arra engednek következtetni, hogy a Parndorfi-fennsík előteréből átnyúló hordalékkúp-kavics felszíne az utolsó glaciálisban már kívül volt a Duna alluviális zónáján (3., 4. kép). A periglaciális klíma fagyhatása legalább az utolsó glaciális egész ideje alatt, de a feltárások tanúsága szerint feltehetően már a riss glaciálisban is hatalmas tundramezőt alakított ki a lapos kavics-hordalékkúp felszínén. A feltárásokban megtalálhatók a periglaciális kori kavicsgyűrűs poligonok, kifagyás okozta üstszerű kavicszsákok, rétegdeformációk, termokarsztok, fagyékek formamaradványai. De véleményünk szerint az 50–200 m átmérőjű lapos domboknak, gorondoknak kiformalásában a defláció mellett a periglaciális kifagyásnak és a rajtuk végbement lejtős szoliflukciónak is jelentős szerepük volt. Minden valószínűség szerint ennek köszönhetik ovális, ellipszoid és nemegyszer majdnem kör alakú alaprajzukat és igen enyhe, kiegyensúlyozott lejtőiket.

A Mosoni-síkság Ny-i nagyobb részét magába foglaló pleisztocén kori dunai hordalékkúpot, amelyet a Lajta széles allúviuma két részre tagol, a Duna-völgy hegységi szakaszán a III. sz. terasz anyagának lerakódásával vehetjük egykorúnak. Erre enged következtetni az is, hogy a hegyeshalmi kavicsbányából *Elephas antiquus* lelet került elő. A Parndorfi-fennsík felszínénél fiatalabb, valószínűleg a mindel-riss és riss folyamán halmozódott fel, mivel a riss és würm glaciálisra jellemző krioturbációs formák egyaránt előfordulnak a hegyeshalmi kavicsbányában.

A Fertő – Hanság-medence

A Rábaköz és a Mosoni-síkság közé ékelődik be a *Hanság* közel Ny–K-i irányban hosszan elnyúló lapos medencéje, tengelyében a Hansági-főcsatornával. Rossz lefolyású, környezetétől orográfiaiilag szinte alig elkülöníthető süllyedék. Annál könnyebb az elhatárolása a felszíni képződmények alapján. Sajátosak talaj-, növény- és vízföldrajzi adottságai. A Hanság magas talajvízállású lapályos felszínét általában 1–2 m vastag tőzgsár, lápi talaj fedi, amelyek alatt közvetlenül folyóvízi homok és kavics fekszik (27. ábra). A Hanság a Fertő-tó É–D-i irányú tágas medencéjével ugyan széles kapun érintkezik, a Pomogy–Fertőd vonalon az elhatárolást mégis lehetővé teszik a keskeny földnyelvek és a keresztirányú lapos homok-„gorondok”. A Hanság törzsmedencéjét a Bősárányi-, ill. a Mosonszentpéteri-földnyelv elkülöníti a Mosoni-síkság területébe ékelődő észak-hansági részmedencétől. A Hanság tőzgsíkjából számos kisebb-nagyobb halom, domb, gorond emelkedik ki 2–3 m magasságba. Ezek a D-i medencerészben, ill. a peremi részekben gyakoriak. A Hanság D-i medencéjének peremén a gorondhalmok főként homokból álló parti dűnék, mint pl. Acsalag – Földsziget – Hosszúdomb



27. ábra. A Hanság térképe (LÁSZLÓ G. szerint)

1 = tőzeg; 2 = tőzegtalaj; 3 = alluviális homokos agyag; 4 = tőzegiszap; 5 = pleisztocén kavicsos homok; 6 = tőzegtalaj; 7 = lápföld; 8 = lápsziget; 9 = belvizek; 10 = csatorna, árok, folyó; 11 = tőzegréteg vastagsága; 12 = országhatár; 13 = vasút

vonalában. Az É-i peremeken a gorondok kavicsdombok, hasonlóak a Moson-síkság D-i részén levőkhöz.

A lápvilág kialakulását, egyetértve LÁSZLÓ G. és KÖVÉR F. (1930) megfigyeléseivel, a jelenkorra, pontosabban a posztglaciálisba helyezhetjük. A Mosonszentjános határában levő feltárásokban a lápi agyag krioturbációt szenvedett kavicsra telepszik, de a tőzeges-lápi agyagos fedőképződményeket a glaciális krioturbáció már nem zavarta meg.

A Hanság törzsmedencéjének felszíne (114–116 m tszf.) átlag 3–4 m-rel mélyebb, mint környezete. A Rábaköz felé szelíden emelkedik, de a Bősárkánytól K-re levő mocsaras-tavas „Tóköz”-től helyenként alig különíthető el. A felszín általában enyhén a medence belseje felé, ugyanakkor a Hanság egész medencéje a Pomogy–Fertőd kaputól Győr felé is lejt. A lefolyás útját a Duna felé azonban a Bősárkány–Szállástető közötti haránt földnyelvek összeszűkítik és megnehezítik. Mivel a Hanság vízgyűjtő területe a Keleti-Alpok lábaihoz nyúlik fel, s az Ikva, Rábca, Rába igen szeszélyes vízjárású, időnként olyan nagy vízmennyiséget szállítottak a medence területére, hogy azt összefüggő víz borította el, sőt gyakran ez a víztükör egybeolvadt a Fertőével. A víz a Hanság medencéjéből csak akkor

tudott távozni, amikor állása meghaladta a Bősárkányi-szorulat magasságát. Ha a Dunán a vízállás alacsony vagy közepes volt, akkor a mocsarasodást, tőzegesedést segítette elő. Ennek előrehaladtával a medence felszíne 1–3 m-t emelkedett. A folyóknak a Hanságon keresztül az eséshiány miatt medrük nem volt (Répece – Kis-Rába – Ikva), ezért hordalékukat már a Rábaköz felszínén lerakták. Ezek a körülmények a lápi növénytársulások buja fejlődésének kitűnő lehetőséget biztosítottak. Fokozta még a lápi-vízi világ vízutánpótlását, hogy a Duna magas árvizei idején a Rábca víztömege nem tudott eltávozni, s a víz egy része a Hanság-medencét kitöltve a Fertőbe áramlott visszafelé. Ilyenkor – a régi adatok szerint (KÖVÉR F. 1930) – még a Rábaköz alacsonyabb fekvésű részei is víz alá kerültek.

A Hanság-medencétől és a Mosoni-síkságtól Ny-ra É–D-i irányú szabálytalan elrendezésű lapos gorondhalomsor (120–125 m tszf.) különíti el a Fertő-medencét (114–117 m tszf.).*

A Fertő-medence nagyobb része az országhatáron kívül esik, Ny felé meredek lejtővel végződik el a Soproni-hegység kristályos kőzeteiből álló, torton-szarmata rétegekkel fedett, de félig exhumált, alacsony helyzetű Balfi-tönk töréses pereménél. ÉÉNy felől a Lajta-hegység alacsony hegyláb felszíne övezi. ÉÉK-en a Parndorfi-fennsík meredeken leszakadó pereme határolja; hasonlóan magaspárt a medence D-i határa is, különösen Fertőboz és Hidegség között. E határvonalak mint töréses szerkezeti irányok jelölték ki a medence kétfázisú, középpleisztocén és pleisztocén végi – posztglaciális kori besüllyedését.

A Fertő-medence K-i peremén széles sávban húzódó lapos halmok építőanyaga és a köztük elhelyezkedő elgátolt szikes mélyedések alapzata dunai eredetű (görgetettséggű) kavics. E kavicsmező É-i, főként Ausztria területére eső része a Parndorfi-fennsík D-i előterében a Parndorfi-kavicstakaró alacsonyabbra süllyedt tartozéka, amely a Mosoni-síkság és a Hanság felé egyre mélyebb helyzetű, és rá már a Duna fiatalabb pleisztocén hordalékkúp-kavicsa települt.

A Fertő sekély (1–1,5 m), és vízének szintje időszakosan ingadozó. Lápi növénytársulások széles sávban benyomultak a területére. Az organogén feltöltődés hatására a peremeket – főként D-ről és K-ről nagy területeket elfoglaló – süppedékes lápi és kotus talajok övezik. Napjainkban a tó vízszintje a Hansági-főcsatorna elkészülte óta bizonyos mértékben szabályozható.

A Rábaköz

A Rábaköz alaktanilag két részre különül. D-i nagyobb része teljesen sík, s a Rába és jelenkori mellékágainak homokos, iszapos és agyagos öntései borítják. ÉK-i része Bősárkány, Csorna, Rábapordány vonalától K-re a Rábca és a Rába között ÉNy–DK-i irányban húzódó, keskeny *parti dűnesávokkal* és a közöttük levő lapos, *vizenyős mélyedésekkel* tagolt hordalékkúp.

A parti dűnék felszínét általában 1–2 m vastag löszös homoklepel takarja. A parti dűnék a környező, ugyancsak ÉNy–DK-i irányú vizenyős laposok fölé

* LÁSZLÓ G. szerint a Hanság területén 52 gorond, lápsziget volt.

helyenként elég határozott teraszzerű peremmel emelkednek. A Győr – Sopron közti műút e parti dűnéket rendre keresztszeles, s az útbevágások feltárásaiban tanulmányozható volt e formákat felépítő homok lerakódására utaló szerkezet. A Rábacsécsény, Rábaszentmihály környéki lapos parti dűnéken barna erdőtalaj helyenként csernozjom jellegű talaj fordul elő. Ez arra utal, hogy a parti dűneképződés idősebb holocén, esetleg fiatal pleisztocén. A parti dűnével sűrűn tagolt rábaközi területen a hordalékkúp-kavics általában több méterrel a felszín alatt helyezkedik el.

Ezzel szemben a Rábaköz nagyobb, D-i részén a folyóvízi kavics a felszínhez közel, átlag 1 – 3 m homokos-agyagos öntésiszap alatt, összefüggően települ. Ez a helyzet főként Csorna, Osli vonalától D-re a Kis-Rába és a Keszeg-ér közötti háromszög alakú területen, mégpedig olyan megoszlásban, hogy az É-i részen, Osli – Karád – Csorna között az alacsony görgetettséű Répce-kavicsok, D-ebbre pedig a jellegzetes Rába-kavicsok kerülnek túlsúlyba a felszín közelében. A Rábaköz D-i részén, Beled – Páli – Szil – Szany térségében, homokos öntésagyag alatt néhány m-re a Rába-kavicsmező helyezkedik el.

A hordalékkúp-felszín tagoltsága igen csekély: a jórészt kiszáradt fattyúágak sűrű hálózata és a kissé felmagasodott fattyúágak között széles, lapos, rossz lefolyású, elgátolódott kis medencék, továbbá elszórt apró parti dűnék váltakoznak. Ezek az enyhe domborzati különbségek — a talajvíz elhelyezkedésével együtt — mégis jelentősen befolyásolták a természetes növényzet és a talajtakaró erősen mozaikszerű elrendeződését.

A Rábaköz a fiatalon sülyedő Győri-medencének mélyen D-re benyúló peremi része. A Kemeneshát idősebb kavicstakarójától a középpleisztocénban (mindel—riss interglaciális) kezdett elkülönülni. E körülményre utalnak a szili ártézikút fúrások. Míg a Kemeneshát É-i csücskében a bazalttufa a kavicstakaróval egy szintben, mintegy 120 m tszf-i magasságban fekszik, a szili fúrásban már a felszín alatt 75 m mélységben 1—1,5 m vastagságú bazalttufapadot harántoltak, amely fölött és alatt is a Rábától származó kavicsrétegek települnek. Az említett fúrásban a pannóniai rétegek 100—120 m mélységtől kezdődhetnek. A szili fúrásban 50—60 m mélységből felszínre került vályogos kavics pedig arra utal, hogy a felszín hosszú időn keresztül lejtős peremi helyzetben volt, amelyen szoliflukciós folyamatok telepítették át és keverték össze a kavicsot a vályoggal, majd ezt követően e rétegsor a mélybe sülyedt. A Rábaköz fiatal medencejellegét a terület többi ártézikút fúrásadatai is igazolják (RÓNAI A. 1960).

A felszín fiatal hordalékkúpszerű képződésére utalnak a Rábának és a Répce-
nek a Rábaközt átszelő hajdani mellékágai (Kis-Rába, Keszeg-ér, Szili-ér, Ligó-
ér, Kis-folyó stb.). Ezek a szabályozások óta szárazra került régi medrek a holo-
cénban keresztül-kasul járták a rábaközi felszínt. A terület ma is folyamatban levő
enyhe süllyedésére szolgáltatnak adatot a téglagyárak feltárásai. A beledi téгла-
gyár fejtőjében 3–4 eltemetett réti agyagtalaj-, a csornai téglagyárban 2–3 elte-
metett réti, lápi és ártéri vázta- és sziltos talaj-szint mutatható ki. A feltárások alapján a Rába-
köz felszínén levő finom üledékek jelentős része és az alatta levő kavics-hordalék
felső része is jelenkori képződmény, csupán a Rábaköz Ny-i felén a gorondszerűen
kiemelkedő kavics-hátak (pl. Mihályi és Kisfalud határában, a Kapuvár és Oslói
közötti kavicsgorondok) felszínén találunk enyhe krioturbációs nyomokat,

amelyek alapján e peremi helyzetű üledékeket és formákat már az újpleisztocénba kell sorolnunk.

A Kisalföld központja, a Győri-medence nagy része szabályozott ártér, ártéri szintben fekvő hordalékkúp, amely öntés- és réti talajjal, réti csernozjonnal jellemezhető ökológiai tájtípusokból szövődik össze. Túlnyomórészt mezőgazdaságilag hasznosított terület. A Rábaköz és a Mosoni-sík közé zárt Hanság–Fertő lecsapolt és telkesített síkláp talajait is már szántóföldek vették birtokukba.

Éghajlat

A táj éghajlatilag egységes; túlnyomó része a mérsékelt meleg, mérsékelt száraz, enyhe telű körzethez tartozik.

Hazánk borult területeihez sorolhatjuk, a *felhőzet* évi közepe D-i peremének kivételével 60% fölé emelkedik (1. köt. 9. ábra; 1. táblázat).

A *napsütés* évi összege Ny-ról K felé jelentősen növekszik (1. köt. 10. ábra), s míg Ny-i peremén 1900 óra alatt marad, addig a Szigetköz DK-i sarkában már eléri a 2000 órát. A napsütéses órák számának ilyen rendszerű térbeli eloszlása minden hónapban élesen kirajzolódik. Éghajlatának jellemző tulajdonsága a ködszegénység; az állandó élénk széljárás miatt tartósabb sugárzási ködök nem alakulnak ki, s így hazánk területén itt találjuk a *legkevesebb ködös napot*.

Tele az ország egyéb tájaihoz viszonyítva enyhe, különösen D-i és középső részén, ahol a januári középhőmérséklet nem süllyed -1° alá (1. köt. 11. ábra; 1. táblázat), s csak ÉNy-on, a Lajta torkolatának vidékén találunk $-1,5^{\circ}$ alatti januári átlaghőmérsékletet. A téli napok átlagos száma csak Ny-i peremén haladja meg a 25-öt, középső és K-i részén mindössze 20–25 téli napra számíthatunk, ami szintén azt bizonyítja, hogy országunk egyik legenyhébb telű körzete. Az enyhe tél oka a táj földrajzi helyzetéből következik: az Atlanti-óceánhoz hazánknak ez a része van a legközelebb, s a Ny-ról érkező téli enyhülések itt érvényesülnek legintenzívebben. Ha azonban adriai ciklonok átvonulása idején a Győri-medence területe a ciklon hátoldali áramrendszerébe esik, a táj jóval hidegebb lehet, mint a szokásos éghajlati körülmények között hidegebb tiszántúli területeink. Ilyen eset telente átlagosan csak 4–5 napon fordul elő, amint arra a Tiszántúl tájainak éghajlati leírásánál már részletesebben rámutattunk (Magyarország tájföldrajza 2. A tiszai Alföld). Tavasszal a hőmérséklet napi közepe ÉNy-i peremének kivételével április 10–15. között már 10° fölé emelkedik, ÉNy-on április 15–20. között éri el a 10° -os küszöbértéket. A korai tavaszodást jelzi az is, hogy a fagyveszély átlagban már április 5–10. között megszűnik (érdemes felidéz-nünk, hogy a hasonló földrajzi szélességű tiszántúli tájakon az utolsó fagy átlagos dátuma április 20–25.!), csak ÉNy-i peremén tolódik ki április 10–15. közé az utolsó fagy bekövetkezése.

Nyara mérsékelt meleg, a júliusi havi középhőmérséklet a Rába torkolati vidékén még 21° , Ny felé haladva azonban gyorsan csökken, s ÉNy-i peremén már csak $19,5-20^{\circ}$ (1. köt. 12. ábra; 1. táblázat). A nyári napok átlagos száma 60–65,

1. TÁBLÁZAT

Éghajlati adatok a Győri-medencéből (Magyarország éghajlati atlasza II. kötetéből összeáll.: PÉCZELY GY.)

a) A felhőzet havi közepei %-ban (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Magyaróvár	74	68	61	61	55	55	51	49	51	60	74	78	61
Győr	77	71	64	64	59	58	52	49	53	63	79	82	64

b) A napfénytartam havi összegei órában (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Magyaróvár	58	79	139	182	246	258	276	257	188	126	62	44	1915

c) A hőmérséklet havi közepei, °C (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	Ing.
Magyaróvár	−1,6	−0,1	4,9	9,9	15,0	17,9	20,0	19,1	15,4	9,9	4,4	0,5	9,6	21,6
Győr	−1,1	0,5	5,6	10,7	16,0	19,0	21,0	20,0	16,2	10,6	5,0	0,9	10,4	22,1

d) A hőmérséklet abszolút maximumának és minimumának havi átlaga, °C (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Magyaróvár	8,1 −13,7	11,2 −12,5	18,3 −6,3	23,1 −1,6	27,3 2,0	30,4 6,0	32,6 9,8	32,4 8,3	28,6 3,6	22,6 −1,2	25,8 −4,8	10,8 10,8

(1. táblázat folytatása)

e) Szélirányok relatív gyakorisága, % (1921–1950)

Állomás	É	ÉK	K	DK	D	DNy	Ny	ÉNy	Szélcsend
Magyaróvár	9	4	4	16	9	8	7	28	15
Győr	12	6	6	17	8	15	9	25	2

f) A szélesebesség átlagai, m/mp (1931–1940)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Magyaróvár	4,7	5,4	6,0	5,4	5,2	4,9	4,9	4,3	4,3	5,1	4,9	4,3	4,9

g) A csapadék havi és évi összegei, mm (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Magyaróvár	36	34	38	43	65	57	64	58	51	49	51	48	594
Csorna	37	38	41	50	66	68	68	64	58	52	53	49	644
Fertőd	33	37	37	47	64	64	72	64	58	49	49	46	620
Győr	36	36	35	46	62	59	60	56	52	53	49	47	591

h) A csapadék havi és évi összegeinek szélső értékei, mm (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Magyaróvár	97	80	142	112	160	124	194	154	162	157	188	104	898
	10	2	4	2	8	3	8	13	2	2	1	3	327
Győr	105	112	151	116	207	124	194	154	196	145	175	93	971
	5	3	0	3	7	1	6	8	2	5	4	5	410

i) A hótakarós napok átlagos száma (1931–1964)

Állomás	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	Tél
Magyaróvár	—	1	9	16	12	5	—	43
Csorna	—	1	8	16	12	4	—	41
Győr	—	1	7	15	12	4	—	39

j) Átlagos maximális hóvastagság, cm (1931–1964)

Állomás	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	Tél
Magyaróvár	—	1	7	16	21	9	—	29
Csorna	—	2	7	18	18	8	—	23
Győr	—	1	7	13	20	8	—	26

a hőségnapoké 10–15, ami arra utal, hogy az erős nyári felmelegedések gyakorisága lényegesen kisebb, mint az Alföld hasonló földrajzi szélességű tájain. Ősszel a hőmérséklet napi középértéke október 15–20., D-i részén csak október 20–25, között süllyed 10° alá. Az első fagy átlagos ideje D-i részén október 25–31., ÉNy-i felén október 20–25. közé jut.

Uralkodó szele az ÉNy-i (1. táblázat); a Dévényi-kapun át nagy sebességgel behatoló légáramlás miatt hazánk legszelesebb tája.

A csapadék évi összege 550–650 mm között változik, s Ny-ról K felé haladva szabályosan csökken (1. köt. 13. ábra; 1. táblázat). A táj nagy részén május a legcsapadékosabb hónap, Ny-i pereme azonban már átnyúlik az alpi területekre jellemző júliusi esőmaximum zónájába, míg D-en helyenként júniusi csapadékmaximum alakul ki. A maximális havi összeg átlaga 60–70 mm, Ny-i részén a júliusi esőmaximum területén 70–80 mm. Legszárazabb hónapok: január és február, 30–40 mm csapadékkal. Az őszi másodmaximum a Szigetköz területén élesen fejlett, Ny–DNy felé azonban egyre jobban elmosódik.

Északi része hóban viszonylag gazdag; a *hótakarós napok* száma itt meghaladja a 40-et, a táj D-i felén azonban csak 35–40 hótakarós napra számíthatunk, s itt a hóréteg vastagsága is jóval kisebb, mint É-on (1. köt. 14. ábra; 1. táblázat). A telente várható maximális *hóvastagság* átlagos értéke a táj nagyobbik részén 25–30 cm (1. köt. 15. ábra), csak D-en marad 25 cm alatt (PÉCZELY GY. 1966; 19. ábra).

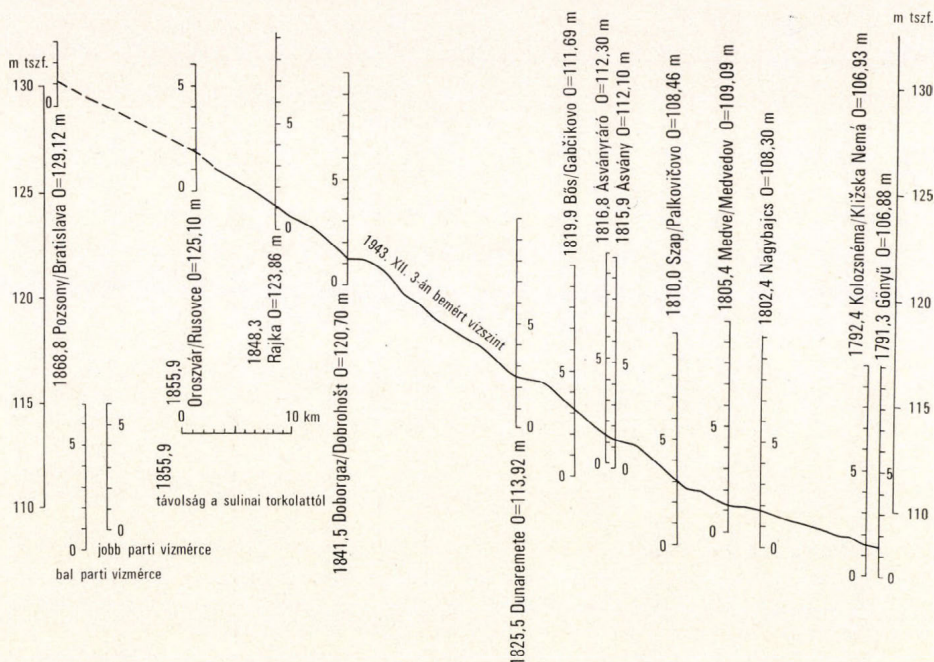
Vízmérlege K-i részén jelentős hiánnyal zárul (évi összegben 100–125 mm-t tesz ki), Ny–DNy-i területén a bővebb csapadék és hűvösebb nyár miatt azonban a vízhiány mérsékeltebb, s értéke 50–75 mm között változik (1. köt. 18. ábra).

Vízrajz

Általános áttekintés

A Győri-medence hazánkban felszíni és felszín alatti vizekben leggazdagabb középtája. A felszíni vízbőséget már a Duna – noha periferikus – jelenléte is biztosítja, de néhány bővíví, kisebb mellékfolyójának torkolati szakasza is a tájhoz tartozik. Ma a Duna Pozsony–Vének közötti medre a Győri-medencebeli fiatal hordalékkúp tetején rögzítődött – jórészt mesterséges beavatkozásra. A mellékfolyók emiatt D-ről és É-ről a hordalékkúp aljában gyűlnek össze, és csak annak elvezéződésénél ömlenek a folyóba. Ez a mellékfolyók torkolat-elvoncsolódásának klasszikus esete (SÓBÁNYI GY. 1906, CHOLNOKY J. 1923). A jó víztározó és vízáteresztő hordalékkúp-anyag a Győri-medence egész területére (2500 km²) kiterjed, a peremektől a medence belseje felé növekvő, 20–200 m vastagságban. Az ebben a fiatal medenceüledékben tárolt víz minden fogyatkozását gyorsan pótolja a folyókból a mélyebb rétegek felé kimutatható elszívárgás (7–10., 28. ábra; HONTI GY. 1954, KOVÁCS GY. 1957).

A *folyóhálózat nyomvonalát* a szerkezet, a domborzat és a hordalékkúpok fejlődése határozta meg. A Pannonhalmi-dombságnak a medencébe nyúló vonulata és a Duna jelenkori hordalékkúpja között csak keskeny folyosó marad



28. ábra. Hossz-szelvény a magyarországi Felső-Duna mentén (Szerk.: SOMOGYI S. — EDVY GY.)

a Kisalföldnek és egész Nyugat-Magyarországnak, a Murától É-ra a határt átlépő folyói vízfölöslegének a levezetésére. Emiatt rövid távolságon belül itt kényszerül egyesülésre a Mosoni-Dunával a Rábca, Rába és Marcal. Ezek egybefolyása korábban még koncentráltabb volt; ma árvédelmi okok miatt elkülönítették az egyes torkolatokat (GÖCSEI I. 1959; 29., 30. ábra, 5. kép). A Duna főágának igen csekély a tájbeli saját vízgyűjtő területe (800 km^2), az összes többi közvetve a Mosoni-Dunához tartozik, noha annak is kicsi (alig 600 km^2) a saját vízgyűjtője (2. táblázat).

A középtájnak természetes állapotában másik vízrajzi jellemzője volt a *gyenge lefolyású*, ill. időszakosan lefolyástalan felszín kialakulása. A Duna hordalékkúpjának általános magassága $123-107 \text{ m}$ tszf., ezzel szemben a Hanság teknője csak $114-107 \text{ m}$, míg a táj D-i peremén a Rába hordalékkúpja $134-118 \text{ m}$. Emiatt a nagyobb árvizek idején mind a Duna, mind a Rába felől a felszíni és a felszín alatti vízmozgás a Hanság irányába tartott. A Hanság lefolyását a Duna visszaduzzasztása a Mosoni-Dunán – Rábán – Hansági-főcsatornán keresztül ma is gátolja (SOMOGYI S. 1972). A Fertő–Hanság medencéjének hidrológiai zártságát szemlélteti a 31. ábra, amelyről kitűnik, hogy míg a Duna-főmeder lejtése maximálisan is csak 40 cm/km , a Rábáé pedig 50 cm/km , addig É–D-i irányban Rajkától Bősárkányig a felszín lejtése meghaladja a 60 cm/km -t, Répcelak–

2. TÁBLÁZAT

A Győri-medence vízfolyásainak jellemző adatai (a VITUKI adatai nyomán)

Vízfolyás neve	Vizmérce helye	Távolság a torkolat-tól, km	Vízgyűjtő területe, km ²	Vizállás, cm		
				LKV	KÖV	NV
Duna	Rajka	1848,4	131 475	24 1953. XII. 23. [2] 1954. I. 7. 156 1947. XI. 4.	253 ⁺	639 1954. VII. 16.
	Dunaremete	1825,5	131 543	156 1947. XI. 4.	364 ⁺	692 1954. VII. 15.
	Nagybajcs	1802,4	131 614	94 1962. XII. 12. [85] 1954. I. 1. —190 1951. XII. 1. [—205]	293 ⁺	784 1954. VII. 16.
Mosoni-Duna	Rajka (zsilip felett)	120,0	—	—190 1951. XII. 1. [—205]	68 ⁺	425 1954. VII. 16. [459]
	Rajka (zsilip alatt)	120,0	—	1943. I. 14. —196 1950. VIII. 19. [—205] 1943. I. 1. —	—29 ⁺	190 1956. III. 4. 1958. X. 23.
Köris-patak Lajta	Hegyeshalom	11,4	2 240	—4 1953. VIII. 17.	91 ⁺	242 1966. VII. 28. [304] 1947. III. 8. 266 1940. V. 23. [324]
Lajta-balparti csatorna	Hegyeshalom	5,9	—	0 1950. VI. 15.	85	266 1940. V. 23. [324]
Répce – Rábca	Csánig	81,4	969	24 1966. VII. 25.	48 ⁺	176 1947. III. 18. 1965. IV. 23.
	Bösárkány	31,7	1 429	—90 1942. VII. 20.	48 ⁺	312 1965. VI. 17
	Lébény	21,6	4 534	—17 1961. VIII. 14.	104 ⁺	476 1965. VI. 17.
	Abda	5,5	4 660	154 1963. VIII. 7.	267 ⁺	738 1965. VI. 17.

Vizhozam, m³/s			Teljes		A tájhoz (ill. Mo.-hoz) tartozó	
LKQ	KÖQ	NQ _{±0}	hossz, km	vízgyűjtő, km²	hossz, km	vízgyűjtő, km²
570	2025	10 300	—	—	—	—
570	2025	9 600	2860	817 000	56 (417)	2500 (39 702)++++
570	2025	9 000	—	—	—	—
3	—	64	125	18 061	122	2400 (8 863)
3	—	54	—	—	—	—
— 2	— 10	2 150	43 191	173 2 380	3 18	5 71
—	50	50	—	—
0,15	37	(95) 52++	177	4 816	84 (122)	1350 (2 676)
0,7	—	40	—	—	—	—
1,7	12,6	70	—	—	—	—
1,7	12,6	70	—	—	—	—

(2. táblázat folytatása)

Vízfolyás neve	Vízmerce helye	Távolsága a torkolat-tól, km	Vízgyűjtő területe, km²	Vízállás, cm		
				LKV	KÖV	NV
Répcé- árapasztó	Répcelak	2,3	—	3 1958. IX. 8—21.	36 ⁺	422 1965. IV. 24.
Fertő	Fertőrákos	—	1 020,4	70 ⁺⁺⁺	120 ⁺⁺⁺	160 ⁺⁺⁺
Hansági- főcsatorna	Bősárkány	3,5	2 569	58 1958. V. 6.	133 ⁺	420 1965. VI. 17.
Ikva	Fertőszent- miklós	16	329	131 1952. VIII. 30.	162	330 1952. II. 24.
Rába	Ragyogóhíd	69,5	6 245	—144 1949. XI. 2.	—36	450 1900. IV. 9.
	Vág	49,1	6 426	—12 1953. V. 26.	80	434 1900. IV. 9.
	Árpás	28,9	6 610	6 1932. X. 3.	118 ⁺	586 1965. IV. 25.
	Győr	0,4	10 113	74 1974. X. 28.	267 ⁺	754 1965. VI. 17.
Rétárok	Bezenye	0	138	—	—	—
Kis-Rába	—	—	—	—	—	L
Vármegyei- csatorna	—	—	—	—	—	—
Keszeg-ér	—	—	—	—	—	—
Kepés-Lesvári- csatorna	—	—	—	—	—	—

Bősárkány között pedig a 70 cm/km-t is eléri. A Győri-medencének e tájrészein tehát nagyon kedvezőtlenek az árvédelmi viszonyok. Jogosan tételezik fel tovább, hogy a Rába mai Nick—Marcaltő—Győr közötti alsó szakaszának természetes lefolyásiránya Nick—Kapuvár irányába vezetne (PÉCSI M. 1962, KÁROLYI Z. 1962, BENDEFY L. 1969; 31., 32. ábra).

A Győri-medence *vízháztartása* — a bővízü folyóktól eltekintve is — kedvezőbb, mint az Alföld túlnyomó részéé. Az évi csapadékmennyiség a táj nagyobb részében meghaladja a 600 mm-t. A tényleges párolgás 550 mm körül ingadozik. Ezek szerint itt átlagban kb. 8—12 %-os lefolyási tényezővel és 2 l/s.km²-es fajlagos lefolyással számolhatunk. A lefolyásból számított vízháztartási értékekhez a folyóknak a távolabbi, csapadékosabb forrásvidéke is hozzátartozik, ezért adnak a helyileg feltételezettől nagyobb értékeket (3. táblázat; KÁROLYI Z. 1962, KAKAS J. 1963, SZESZTAY K. 1967). Itt mindenesetre fel kell tételezni a nagy mélységig laza, jó vízáteresztő rétegsornak a tényleges párolgást csökkentő hatását, mivel a felszín lejtése lehetővé teszi az oldalirányú elszivárgást is (UBELL K. 1959). Ezzel szemben párolgásfokozó tényezőként jön számításba a gyakori és intenzív légmozgás, mivel ez a táj hazánk „szélkapuja” (KOGUTOWICZ K. 1936, 33. ábra).

Vizhozam m ³ /s			Teljes		A tájhoz (ill. Mo.-hoz) tartozó	
LKQ	KÖQ	NQ ₂ %	hossz, km	vízgyűjtő, km ²	hossz, km	vízgyűjtő, km ²
—	—	100	8	1	8	1
—	—	—	—	1 020,4	—	182 (267)
1	4	45	35,5	2 779	35,5	540 (1238)
0,03	1	55	55	689	6 (49)	10 (531)
6,6	38	554	283	10 113	69 (189)	153 (5564)
6,62	42,4	585	—	—	—	—
6,65	42,7	575	—	—	—	—
6,98	50	620	—	—	—	—
0,05	0,8	6	27,7	138	7,5	35
—	—	3,5	46,6	19	38,4	5
—	—	—	22,5	186	22,5	186
—	—	2,5	52	298	49	294
—	—	—	27	148	27	148

+ 1931—1940, és 1955—1964, átlagaiból számított értékek.

+ + A különbséget a Répce-árapasztó a Rábába vezeti.

+ + + Sokévi átlagok.

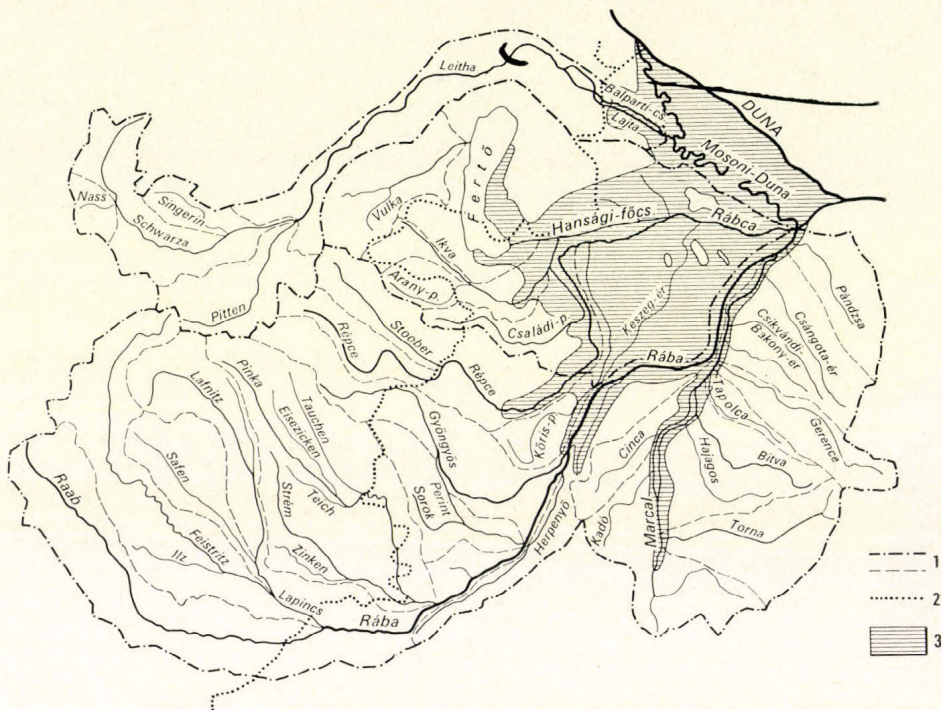
+ + + + A Dráva nélkül.

□ Jégtől befolyásolt vízállások.

A kedvezőbb vízháztartásra utal az is, hogy a vízfolyássűrűség az Alföld átlagát meghaladja, s még a helyi keletkezésű kisvízfolyások is csak ritkán száradnak ki (FRINDT G. 1936).

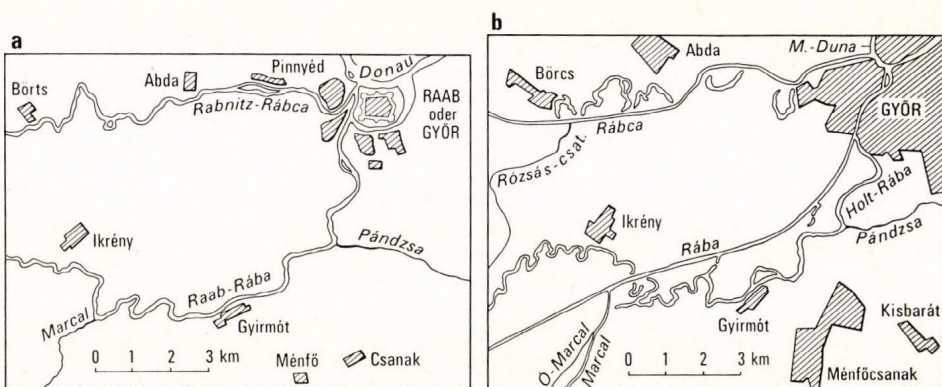
A Győri-medence kisebb folyóin tavaszi *magas árhullám* alakul ki, ami a forrásvidék hóolvadásának és a tavaszi esőzésnek az egyidejűségéből ered. Bár a Dunán minden hónapban lehetséges árhullám, azonban a legnagyobb árvizeket a folyó alpi vízgyűjtőjének nyár eleji nagy csapadécai okozzák (pl. 1954-ben, 1965-ben). A kisvizek is bekövetkezhetnek minden hónapban, de a kisebb folyókon a nyár második felében, a nagyobb folyókon az ősz első felében a leggyakoribbak (2. táblázat).

A Győri-medencében a folyók számottevő lejtése miatt a *jégtorlódás* ma már nem okoz gondot. A Dunán a jég beállására is alig háromévenként kerül sor. A Rábán is csak a legalsó szakaszon általános a befagyás, az alacsony őszi-téli



29. ábra. A Kisalföld folyóinak vízgyűjtő területe (Szerk.: KÁROLYI Z.)

1 = vízválasztók; 2 = országhatár; 3 = ártér



30. ábra. Folyótorkolat-áthelyezések Győr környékén (Szerk.: GÖCSEI I.)

a = Győr környékének vízrajza a szabályozások előtt az I. Katonai felmérés (Josefinische Aufnahme) térképei alapján; b = Győr környékének vízrajza 1958-ban

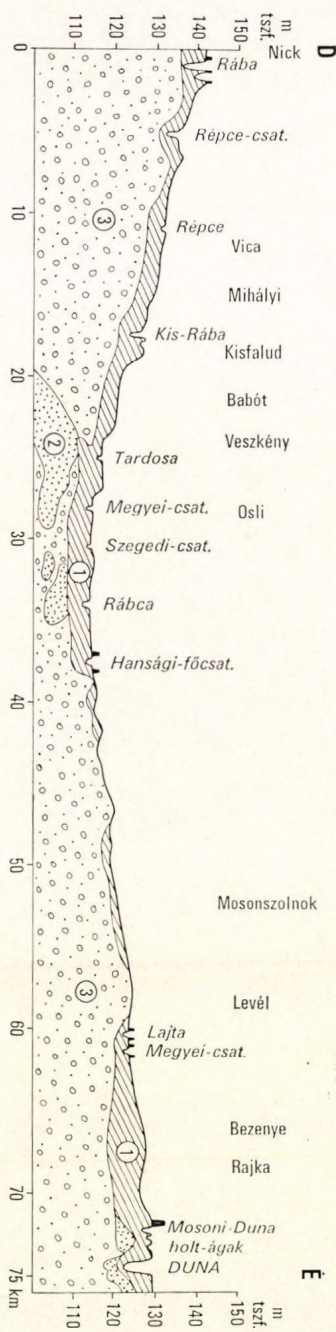
vízállás miatt. A Rába kisebb vízmélysége az oka, hogy benne a vízhőmérsékleti maximumok több fokkal meghaladják a Dunáét (4., 5. táblázat). Pl. a Dunán mért legmagasabb vízhőmérséklet $23,7^{\circ}$ volt, míg a Rábán a $26,8^{\circ}$ -ot is elérte.

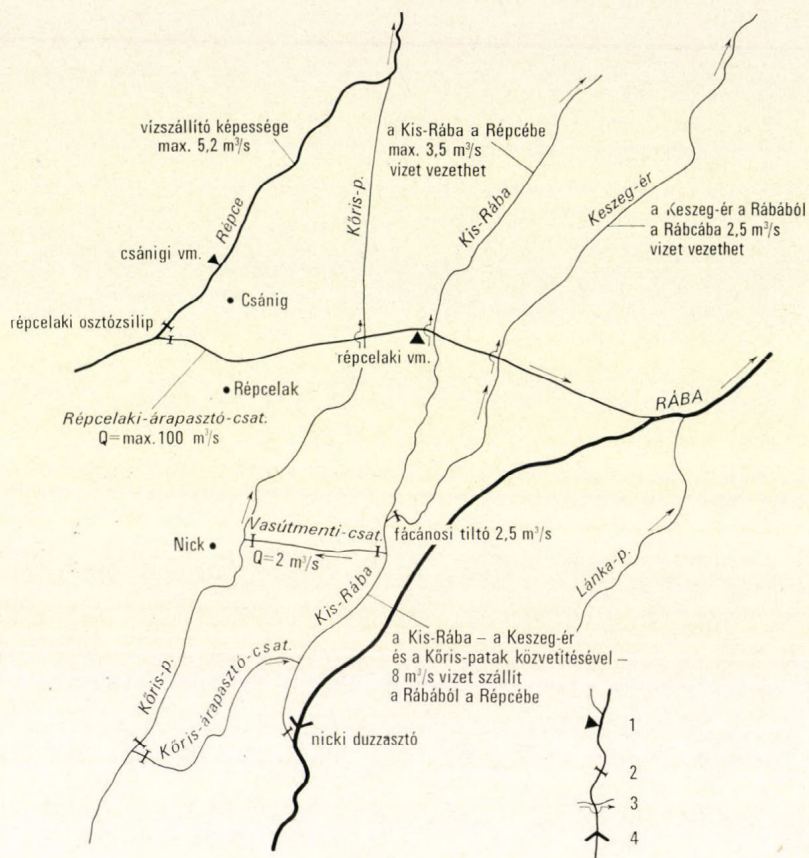
A Győri-medence az erős eséstörést szenvedő ideérkező folyók helyi erózióbázisa. A Fertőből eredő Hansági-főcsatorna kivételével jellemző erős hordaléklerakásuk. A Duna görgetett hordaléka pl. Dunaremetétől ($103\,000\text{ m}^3/\text{év}$) Nagybajcsig ($12\,000\text{ m}^3/\text{év}$) csaknem tizedére csökken (6. táblázat; KÁROLYI Z. 1953, 1957, BOGÁRDI J. 1955, CSOMA J. 1968b).

A folyók vízminősége a nagyobb vízbőség miatt ma még az országos átlagnál jobb. Az 50-es évek elején végzett első vízminőségi felmérés óta azonban itt is igen jelentősen nőtt a szennyeződés. A Duna vizét 1969-ben az országhatártól Esztergomig terjedő egész szakaszán a kissé szennyezett osztályba lehetett sorolni. Ma kifejezetten tiszta vízminősítést már csak a Rába és Répce tájbeli szakasza kaphat. III. osztályú (szennyezett) minősítéssel érkezik a határon túlról a Lajta és IV. osztályúval (erősen szennyezett) a Sopron szennyvizeivel terhelt Ikva. Utóbbi torkolata alatt a Hansági-főcsatornát, ez pedig a Rábcát is III. osztályúvá rontja. Győr és ipartelepei is a III. fokozatig szennyezik a Mosoni-Dunát a várostól torkolatáig terjedő szakaszon (Magyarország vízkészlete II. Minőségi számbavétel. Vízkészletgazdálkodási Évkönyv 1968, 1969; 7. táblázat; SIX L.-NÉ—SZENESS L. 1966).

31. ábra. Geomorfológiai szelvény Rajka—Bősárkány—Répcelak—Nick vonalában, É—D-i irányban (Szerk.: SOMOGYI S.—EDVY GY.)

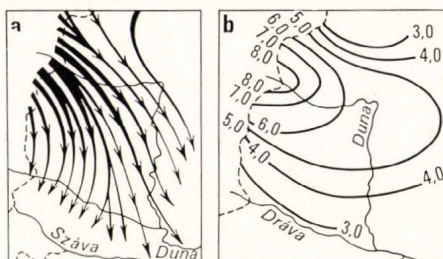
1 = vályog, vályogos homok, homokos vályog; 2 = homok;
3 = kavics, homokos kavics





32. ábra. A Rábaköz vízrendszere a Kis-Rába nicki kiágazása alatt (Magyarország hidrologiai atlasza 4. Mosoni-Duna alapján)

1 = állandó vízmérce; 2 = zsilip; 3 = bújrató; 4 = duzzasztó



33. ábra. Szélirány és intenzitás a Kisalföldön (DEFANT, A. — KOGUTOWICZ K. után)

a = a szél iránya és erőssége; b = a szél átlagos sebessége, km/h

3. TÁBLÁZAT

Vízháztartási adatok a Kisalföldről és a Nyugat-magyarországi-peremvidékről
(SZESZTAY K. után)

Folyó	Szelvénny	Vízgyűjtő terület		Sokévi átlagos			Lefolyási tényező, L : C %	Fajlagos lefolyás, l/s.km²	Felszín alatti lefolyás, La₁ mm	Lehetőséges párolgás (potenciális evapotranspiráció) Po₁ mm
		km²	átl. tszf-i magasság, m	csapadék, C₁ mm	párolgás, P₁ mm	lefolyás, L₁ mm				
Répcse	Répcsevis	612	408	810	680	130	0,16	4	—	710
Rába	Körmend	4 732	523	859	649	210	0,24	6,5	130	670
	torkolat	10 114	480	772	617	155	0,20	5	84	670
Zala	torkolat	2 622	202	755	640	115	0,15	3,5	52	710
Mura	Letenye	13 026	845	951	591	360	0,38	11	—	615
Dráva	Dráva-szabolcs	35 310	780	975	445	530	0,54	16	406	450
Fertő	—	1 019	115,23	710*	900	30	0,04	1	—	720

*Hozzáfolyás: 220 mm

4. TÁBLÁZAT

Vízhőmérsékleti adatok a Kisalföldről és a Nyugat-magyarországi-peremvidékről (a VITUKI adatai)

Vízfolyás	Állomás	1955 — 1965. évi		
		közép	legkisebb	legnagyobb
		vízhőmérséklet, °C		
Duna	Dunaremete	10,8	0,0	22,8 (1957. VII. 8.)
	Gönyű	10,0	0,0	23,7 (1957. VII. 10.)
	Esztergom	10,5	0,0	23,1 (1957. VII. 9.)
Rába	Szentgotthárd	9,7	0,0	26,2 (1957. VII. 8.)
	Ragyogóhíd	10,5	0,0	26,7 (1957. VII. 9.)
	Árpás	10,4	0,0	26,7 (1957. VII. 8.)
	Győr	10,6	0,0	26,8 (1957. VII. 8.)
Zala	Zalaegerszeg	10,0	0,0	24,7 (1961. VI. 28.)
Mura	Letenye*	9,8	0,0	23,8 (1957. VII. 8.)
Dráva	Örtilos**	10,5	0,0	23,0 (1964. VII. 23.)

* 1957 — 1965 átlagaiból

** 1959 — 1965 átlagaiból

5. TÁBLÁZAT

Jégviszonyok a magyarországi Felső-Dunán, Rábán és Dráván (a VITUKI adatai)

A jégjelenségek időpontja

Folyó	Állomás	Jégmegjelenés		A folyó beállása		Az álló jég
		legkorábban	átlag	legkorábban	átlag	átlag
Duna 1880—1950	Pozsony	XI. 18.	XII. 27.	XII. 13.	I. 5.	II. 8.
	Komárom	XI. 24.	XII. 31.	XII. 14.	I. 16.	II. 19.
	Esztergom	XI. 15.	XII. 26.	XII. 16.	I. 19.	II. 17.
	Mohács (összehasonlításul)	XI. 16.	XII. 29.	XII. 9.	I. 9.	II. 16.
Rába 1930—1950	Ragyogóhíd	XII. 4.	XII. 22.	XII. 9.	I. 4.	II. 16.
	Győr	XII. 1.	XII. 23.	XII. 4.	XII. 31.	II. 19.
	Marcal	XII. 1.	XII. 27.	XII. 7.	I. 5.	II. 11.
Dráva 1930—1950	Barcs	XII. 9.	I. 1.	XII. 13.	I. 9.	II. 2.

6. TÁBLÁZAT

Hordalékszállítási adatok a Kisalföld és a Nyugat-magyarországi-peremvidék folyóiról (Vizrajzi Évkönyvekből)

Viz- folyás	Mérési hely	A lebegő hordalék				A görgetett hordalék		LNV-nek megfelelő hordalék- töménység, g/m ³
		átlagos töménysége		átl. évi mennyisége		átl. évi mennyisége		
		1931—40	1956—65	1931—40	1956—65	1931—40	1956—65	
		g/m ³		1000 m ³ /év		1000 m ³ /év		
Duna	Duna- remete	40	64	1387	3661	103,0	—	700
	Nagybajcs	60	37	3210	1960	12,0	—	—
	Dunaalmás	76	82	4200	3600	21,6	27,2	1300
	Nagymaros	100	69	5620	5100	14,0	11,9	2300
Rába	Szentgott- hárd	—	413	—	757	—	1,5	4800
	Körmend	—	109	—	134	—	0,11	1150
	Sárvár	—	332	—	395	—	10,9	3800
Zala	Zalaapáti	66	30	13	17,3	0,014	0,117	2200

felengedése	A jég eltűnése		A jégjelenségek tartama napokban				Jég- mentes évek	A folyó befagyása- nak gyako- risága %-ban
	átlag	legkésőbbben	jeges időszak		álló jég			
			átl.	max.	átl.	max.		
legkésőbbben								
III. 14.	II. 9.	III. 22.	28	89	32	73	6	29
III. 18.	II. 14.	III. 18.	28	88	28	71	6	23
III. 21.	II. 15.	III. 24.	34	93	29	76	7	34
III. 25.	II. 17.	III. 26.	42	100	37	82	7	64
III. 13.	II. 19.	III. 17.	37	87	33	82	0	85
III. 17.	II. 22.	III. 17.	41	92	35	85	0	100
IV. 1.	II. 20.	IV. 1.	27	97	24	86	0	80
III. 18.	II. 14.	III. 20.	30	83	20	62	0	60

7. TÁBLÁZAT

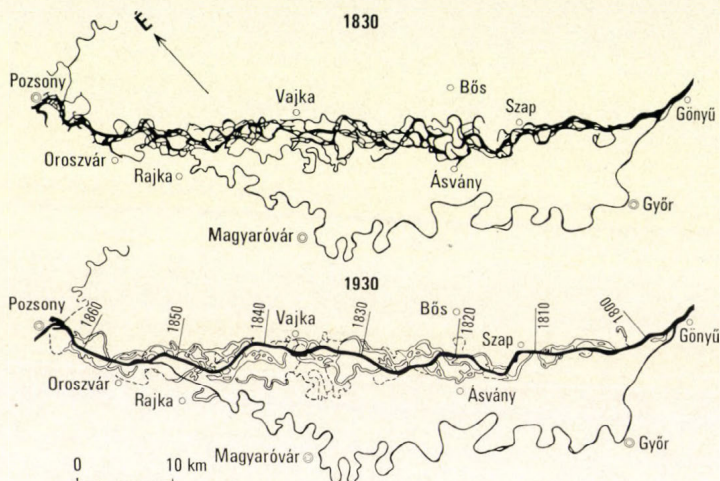
A felszíni vizek minőségi adatai a Kisalföldön 1968–1969-ben
(Vízkezelőgazdálkodási Évkönyvekből)*

Vízfolyás	Mintavétel helye	Oxigén-fogyasztás, mg/l	Oxigén-telítettség, %	B.O.I. ₅ , mg/l	Összes ke-ménység, nk°	Összes oldott anyag, mg/l	Fenolok, mg/l
Duna	Rajka	8,3	72,3	5,4	13,9	325	0,059
	Gönyű	7,0	73,9	5,3	14,2	334	0,043
	Komárom	11,3	71,6	6,4	14,6	366	0,027
	Esztergom	9,3	74,6	6,0	14,8	324	0,059
Mosoni-Duna	Horvátkimle	4,6	68,4	5,4	16,2	341	0,067
	Győr	7,0	69,8	19,9	16,5	345	0,132
Rába	Ragyogóhíd	5,6	58,2	8,6	9,1	247	0,024
	Győr	4,9	84,6	5,6	14,0	356	0,050
Rábca	Győr	10,0	40,0	24,2	27,3	634	0,047
Marcal	Koronc	7,1	84,6	3,7	26,0	590	0,034
Conc	Ács	188,6	27,0	719,4	42,8	1744	0,038
Által-ér	Vértesszőlős	12,9	68,5	7,3	31,3	694	0,034
Gallai-patak	Tatabánya	11,0	78,6	36,3	31,4	764	0,030
Kenyérmezei-patak	Dorog	67,3	17,0	127,1	31,8	796	14,290

* Mértékadó értékek!

Felszíni vízfolyások

1. *Duna*. A Győri-medencében a Duna (1850–1794. fkm) teljes egészében a magyar–csehszlovák államhatáron folyik. A Duna e szakaszának – az ún. magyarországi Felső-Dunának – mederbeli és ártéri feltöltődése, erős hordalékkossága miatt állandó. Az ilyen feltöltődő medret CHOLNOKY J. (1923) és utána mások is (BULLA B. 1941, 1962, PÉCSI M. 1959 stb.) általában az alsószakasz jelleg egyik típusaként emlegették. Az ilyen folyómedrek típusára újabban „akkumulációs állapot” (KÁDÁR L. 1954, 1960), „hordalékkúp-építő szakasz-



34. ábra. A magyarországi Felső-Duna Pozsony és Gönyű között a szabályozás előtt és után (Szerk.: KÁROLYI Z.)

8. TÁBLÁZAT

Esésváltozások a magyarországi Felső-Dunán (a VITUKI adataiból)

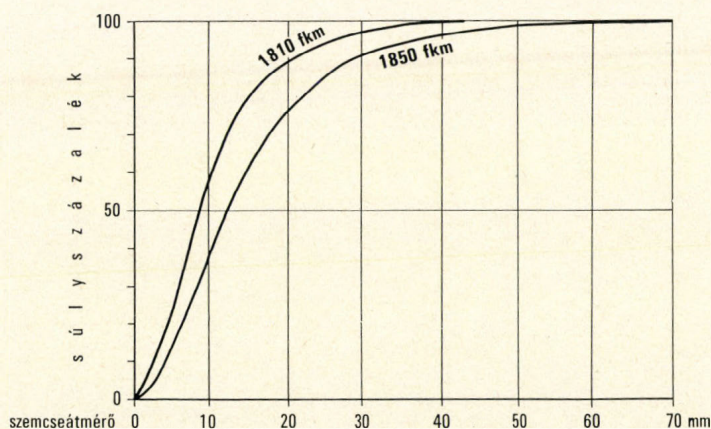
Vízmérce	0-pont magasság, m Af.	Távolság, km	Esés, mm/km	Középsebesség, m/s
Bécs (1925. fkm)	154,09	45	39	
Dévény (1880. fkm)	134,75	13,1	39	1,54
Pozsony (1868,8. fkm)	130,4	10,8	28	1,14
Oroszvár (1858. fkm)	127,3	8,6	42	1,48
Rajka (1849,4. fkm)	123,26	9,4	34	
Doborgaz (1840. fkm)	120,4	14,5	40	1,6
Dunaremete (1825,5. fkm)	114,6	8,7	26	1,16
Ásványráró (1816,8. fkm)	112,3	6,8	40	
Szap (1810. fkm)	109,61	7,6	17	
Nagybajcs (1802,4. fkm)	108,3	11,1	13	
Gönyű (1791,3. fkm)	106,85			0,98

jelleg” (SOMOGYI S. 1967, 1968) vagy egyszerűen „feltöltődő mederállapot” (PÉCSI M. 1971a) megjelölést is alkalmaznak.

A magyarországi Felső-Dunán az esés és sebesség egészében csökken, de nem egyenletesen (8. táblázat). Három eséslépcső mutatható ki: a) Oroszvár és Rajka; b) Doborgasziget és Dunaremete; c) Ásványráró és Szap között. Az utóbbi a legnagyobb és legjelentősebb is. Az eséslépcsők és a szerkezeti vonalak közötti kapcsolat ERDÉLYI M. ábrájáról (9. ábra) nyilvánvalóan feltételezhető. A legenergiusabb süllyedési centrum éppen az Ásványráró–Szap közötti eséslépcső fölött helyezkedik el. Az eséslépcsők közötti szakaszok egyben a folyóvízi akkumulációnak is központjai, hiszen helyi erőzőbázisok a mederben. Erre utal, hogy mindhárom helyen a Duna legelvadultabb sziget-mellékágszövevénye jött létre (34. ábra).

Az eséslépcsők között egyenetlenül finomodik a mederanyag, a görgetett és lebegtetett hordalék szemmagysága is (35. ábra). Pl. míg Doborgaszigetenél a mederanyag szemátmérője 22,7 mm, addig a bagoméri kanyarulatnál csak 12,7 mm, de közben Kisbodaknál 27,3 mm (CSOMA J. 1968). A görgetett hordalék szemmagysága átlagban 14–19 mm. Éppen a mederanyag és a görgetett hordalék szemmagyságának közelisége mutatja a legjobban a hordalék-kúp-építő szakasz jellegzetes tulajdonságát, a mozgó medret. A görgetett hordalék kopása miatt azonban annak jelentős hányada fokozatosan lebegtetve folytatja útját, s ezért folytonosan növekszik töménysége (6. táblázat). A változó esésnek, sebességnek és vízhozamviszonyoknak megfelelően a szállított hordalék egyes szemmagyság-kategóriáinak is folytonosan változó kritikus lebegtetési, ülepedési és indító sebesség felel meg. KÁROLYI Z. (1951) szerint 2200 m³/s vízhozamig csak részleges, afelett teljes hordalékmozgásról beszélhetünk.

Eltérőek a vélemények a szállított hordaléktömeg mennyiségéről. KÁROLYI Z. (1957b) szerint a határon belépő görgetett hordalék mennyisége 400–600 ezer m³, amiből 200–250 ezer m³ ezen a szakaszon rakódik le, ill. lebegtetve távozik. CSOMA J. (1968b) számítása szerint sokévi átlagban legalább 800–900 ezer m³ görgetett hordaléknak kell érkeznie és lerakódnia. Csak ilyen értékek magyarázzák a jelenlegi mederemelkedés és mellékág-feltöltődés intenzitását.



35. ábra. Szemcseösszetételi görbék a dunai mederanyagból (Szerk.: KÁROLYI Z.)

A főmeder feltöltődésének ütemét 2,5 cm/évre, a hullámtérét 2 cm/évre számítják, természetesen a helyi viszonyok okozta különbséggel (az eséslépcsők előtt mindig kisebb, alattuk mindig nagyobb a feltöltődés; TÖRY K. 1952, KÁROLYI Z. 1962, CSOMA J. 1968b; 9. táblázat).

A magyarországi Felső-Dunához mindkét oldalon terjedelmes *ártér* tartozik (5200 km²), ami Csehszlovákia és hazánk között kb. fele-fele arányban oszlik meg. A Győri-medence 2500 km²-es felszínéből csupán a Mosoni-sík 400 km²-es területe emelkedik a magasabb árvizek szintje fölé.

A Dunának e szakaszán a folytonos feltöltődés miatt nincs jól kiképzett medre. Szakadatlanul vándorló zátonyok, a hajózást akadályozó, nehezen megszüntethető gázlók jellemzik az egész folyószakaszt. Egy-egy nagy árvíz után a meder keresztmetszete nagymértékben változik. A hajózóút fenntartása nehéz és költséges (34. ábra).

A szigetek-zátonyok útvessztőjében az 1886–1894 közötti középvíz-szabályozás alkalmával egységes főmedret igyekeztek kialakítani, párhuzamművek, a meder mellett a középvízszint magasságáig emelkedő kőgátak építésével. Azok távolsága adja a mai meder szélességét (300–350 m). Sokszorosan meghaladja ezt az árvízi meder szélessége, ami tulajdonképpen az árvízgátak távolságával egyenlő (10. táblázat).

A meder *mélysége* is gyakran és nagy szélsőségek között váltakozik. Átlagban 2 m-re tehető a 0-vízszint alatt, de a zátonyok felett 1 m alá is csökken. Mivel a durva hordalék zöme ma a főmederben rakódik le, a párhuzamműveken kívül maradt hajdani főmederrészeknek jóval nagyobb is lehet a mélysége (pl. a Bagoméri-ágban; CSOMA J. 1968b).

A Duna *vízjárását* az Alpok területének éghajlatviszonyai irányítják. Jellemző, hogy itt november–február között viszonylag alacsony a vízállás. Márciusban az alacsonyabb fekvésű alpi vízgyűjtő hóolvadásából eredő árhullám folyik le. Május–június–július az alpi kora nyári csapadékmaximum és a magasabb vízgyűjtő hóolvadéka együttes árvizeinek az időszaka. Ezek néha sorozatosan érkeznek egymás után. A nagy esés miatt a Kisalföldön az árhullámcsúcsok még jól elkülö-

9. TÁBLÁZAT

A dunai vízszintek emelkedése (KÁROLYI Z. után)

Mérőállomás	Fkm	Időszak	Kisvizek	Közép-vizek	Nagyvizek
			emelkedés, cm		
Doborgaz	1840	1900–1949	65	70	25
Dunaremete	1825,5	1901–1954	130	140	62
Bős	1820	1901–1948	142	142	
Szap	1810	1901–1954	94	105	30
Medve	1805	1925–1948	52	52	
Gönyű	1791	1900–1954	25	45	15

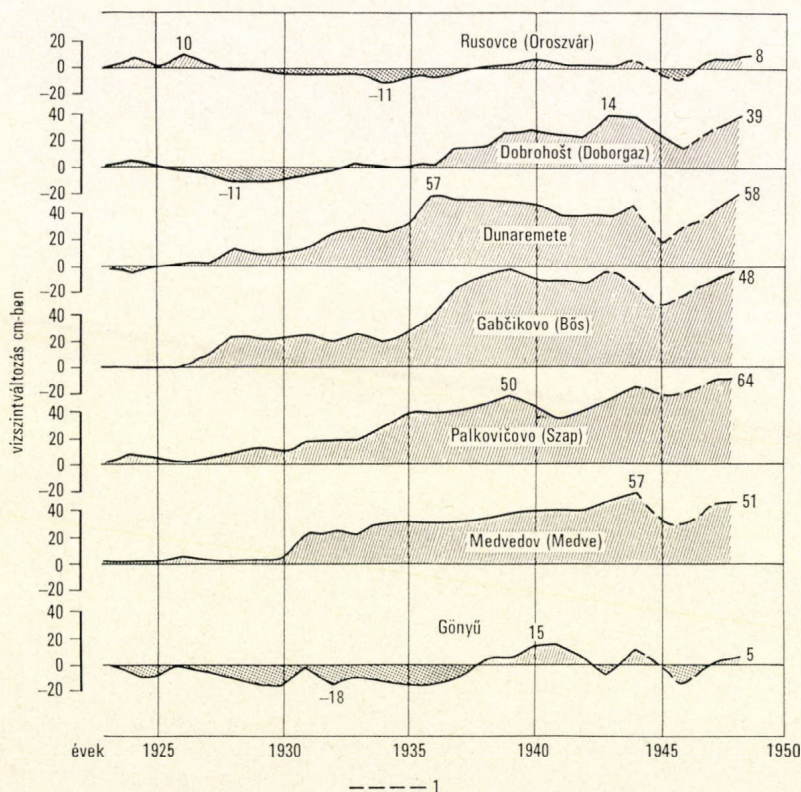
10. TÁBLÁZAT

*Szabályozási szélesség a magyarországi Felső-Dunán
(KÁROLYI Z. után)*

Szakasz	Fkm	Szélesség, m
Dévény—Bős	1880—1820.	300
Bős—Medve	1820—1805.	325
Medve—Gönyű	1805—1794.	380
Gönyű—Komárom	1794—1766.	420
Komárom—Dunaradvány	1766—1748.	450

níthetők, míg Budapest alatt már egymásra futnak (pl. az 1965-ös árvíz alkalmával).

Kisebb-nagyobb árhullámok az év bármely hónapjában előfordulnak. Méreteikben azonban a kora nyáriaktól elmaradnak, mert máskor olyan magas lefo-



36. ábra. Pozsonyi +300 cm-es vízállásoknak megfelelő vízszintek változása az egyes vízmércéknél 1923—1948 között (TÖRY K. után)

1 = hidroncsok miatt megzavart összefüggés

11. TÁBLÁZAT

Legmagasabb és legalacsonyabb vízállások a Kárpát-medencei felső-dunai vízmércéken (Magyarország felszíni vizeinek adatgyűjteményéből, KÁROLYI Z. adataiból és a Vízrajzi Évkönyvekből összeállítva)

	0-pont magassága a tszf. m	LNV	Év	LKV	Év
Pozsony	129,22	984	1954. VII. 15.	100	1948. XII. 28.
		970	1899. XI. 19.	100	1954. I. 7.
		943	1880. II. 28.	107	1947. XI. 3.
		940	1897. VIII. 4.	119	1953. XII. 27.
		912	1956. III. 3.	121	1949. I. 1.
		895	1883. I. 6.	128	1933. I. 30.
		886	1923. II. 7.	145	1943. XI. 12.
		878	1892. VI. 12.	146	1934. I. 14.
		868	1876. II. 21.	148	1938. XII. 22.
		867	1920. IX. 13.	152	1943. I. 14.
		866	1890. IX. 8.	152	1951. XI. 1.
		865	1947. III. 12.	158	1909. I. 2.
Dunaremete	113,92	692	1954. VII. 15.	40	1888. I. 1.
		654	1965. VI. 17.	156	1947. XI. 4.
		605	1899. IX.		
		565	1897. VIII.		
		555	1920. IX.		
		555	1948. I.		
		554	1944. IV.		
		551	1923. II.		
		550	1940. I.		
		519	1940. III.		
		507	1926. VI.		
Gönyű	106,88	787	1965. VI. 17.		
		774	1954. VII. 16.	7	1947. X. 11.
		735	1899. IX. 19.	13	1909. I. 4.
		711	1897. VII. 5.	16	1894. I. 9.
		702	1923. II. 9.	25	1938. XII. 22.
		692	1956. III. 5.	30	1954. I. 7.
		684	1920. IX. 14.	34	1901. I. 10.
		680	1947. III. 15.	38	1902. XII. 14.
		666	1945. V. 8.	42	1895. I. 12.
		654	1940. VI. 7.	42	1908. I. 18.
		650	1883. I. 8.	44	1953. XII. 28.
		650	1926. VI. 24.	45	1935. I. 24.
		645	1944. IV. 24.	46	1908. I. 19.

Ilyési értékek nem alakulhatnak ki. Ezt a „szabályszerűséget” megbontani látszik a 11. táblázat adatsora, ahol többször szeptemberi árhullámot is látunk.

A pozsonyi szűk mederszakaszhoz viszonyítva a gönyői mederszelvény vízállásai több mint 2 m-rel alacsonyabbak. Egyes nagy sebességgel levonuló árhullámok (mint pl. az 1880. évi) Gönyűnél már nem okoztak kiemelkedő vízszint-

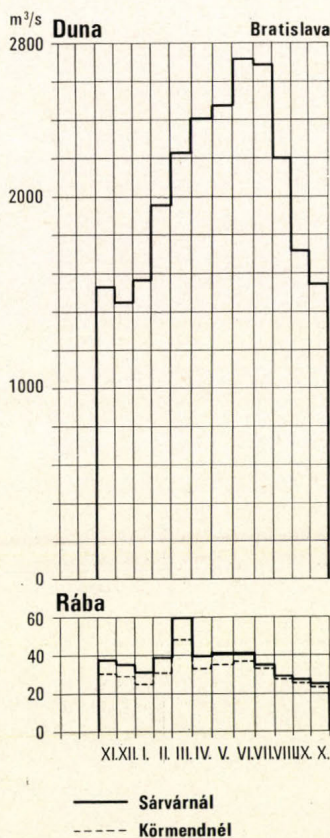
emelkedést. Máskor viszont a szigetek közötti szakaszon egymásra halmozódó árhlámok Gönyűnél viszonylag magasabb vízállást idéztek elő, mint Pozsonynál.

A *jeges árvizek* ritkán jelentkeznek az egész szakasz hosszában, mivel azokat helyi jégtorlódások váltják ki. Amikor itt (pl. 1838-ban, 1956-ban) mégis az egész szakaszra kiterjedő jeges árvíz vonul le, akkor a széles árterek és a folyónak a nagyobb eséssel együtt járó jelentősebb energiája miatt nem alakul ki olyan katasztrofális jégtorlódás, mint a Budapest alatti szakaszon.

A *rendkívüli kisvizek* kialakulásánál már jóval nagyobb szerepet játszik a jégtakaró, ill. a jégtorlódás. A jégtől leszűkített szelvény alól hamar „kiszalad” a víz, így itt ilyenkor nagyon alacsony vízállások jönnek létre. A kisvizek átlagos szintkülönbsége a szigetek közötti szakaszon alig éri el az 1 m-t, mivel azok vízhozamait kevesebb és azonos hatású tényező határozza meg. A kiszélesedett árterek és a nagy hízagtérfogatú hordalékkúp-felszínű környezet jelentékeny víztározó hatása csökkenti a vízállások amplitúdóját (36. ábra, 12., 13. táblázat). A tetőző hozamok lefelé haladva fokozatosan csökkennek (13. táblázat, 38. ábra). A havi átlagos vízhozamokból (37. ábra) a vízállás-adatokkal összhangban az október – januári alacsony vízhozamok tűnnek ki ismét.

A Duna egész szigetek közötti szakaszán nagymértékű *szabályozást* végeztek, hogy a kedvezőtlen körülmények ellenére is biztosítsák az állandó hajózási utat, és védelmet nyújtsanak az árvizek és belvizek ellen.

A szigetek közötti hordalékkúpot építő, feltöltődő és zátonyszigeteket lerakó mederágak között rögzített főmeder helybenmaradását a költséges párhuzamművekkel megoldották, de a zavartalan hajózást velük sem sikerült biztosítani. A kisebb vízhozamok számára ugyanis túlságosan szélesnek bizonyult a középvezetékhez méretezett főmeder. Emiatt abban számos helyen helyüket gyakran változtató zátonyok keletkeznek. Bár ezek mozgásának korlátozására az ún. *kisvízi szabályozás* keretében 1902-től számos sarkantyút létesítettek, s építenek ma is, a zátonyképződést és az ún. „rossz gázlók” keletkezését nem sikerült teljesen kiküszöbölni. Tartós kisvizek idején ezért ma is gyakori a hajózási szünet. HORVÁTH S. (1949) adatsora szerint a hajózás teljes merüléssel pl. 1921 – 1928 között évi átlagban csupán 203 napon keresztül volt lehetséges, míg 121 napon csak csökkentett



37. ábra. A Duna és a Rába havi átlagos vízhozamai 1931–1958 között (Szerk.: KÁROLYI Z.)

12. TÁBLÁZAT

*A kis- és nagyvizek közötti vízjáték alakulása a Dunán
(KÁROLYI Z. után)*

Hely	Fkm	Kisvíz-	Nagyvíz-	Vízjáték
		állás		
Pozsony	1868,8	214	1007	793
Rajka	1848,3	122	654	532
Dunaremete	1825,5	271	720	449
Medve	1805,4	136	800	664
Gönyű	1791,3	117	812	695
Komárom	1767,6	126	787	661

terheléssel haladhattak, 41 napon át pedig forgalmi szünetre kényszerültek (39., 40. ábra).

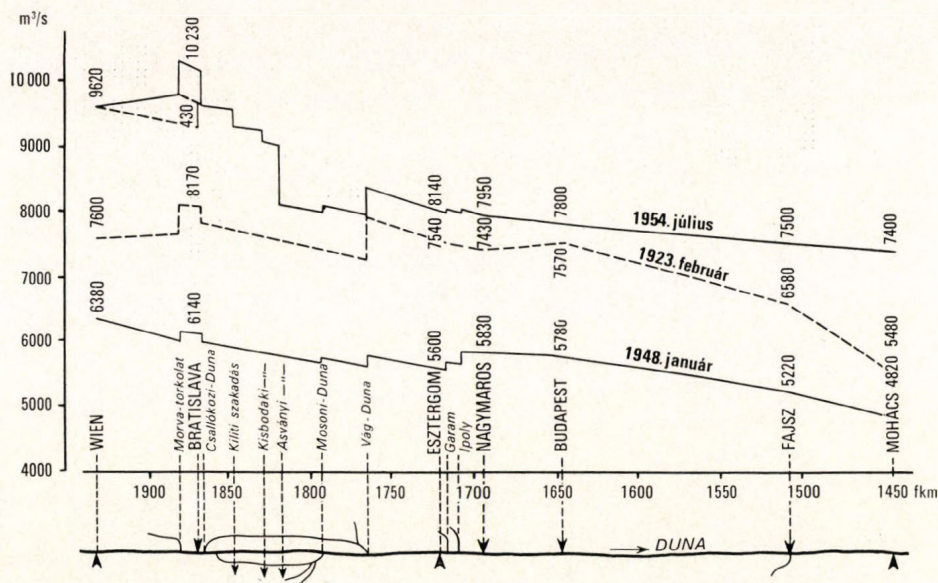
A párhuzamművekkel kiépített főmederben a hordalékszállítás nagyobb mérvű, lerakódása gyorsabb, mint az elzárt mellékmedrekben. Ezeket a kisvizek szintje fölé 1,5 m-re emelt gát zárja el. Ezzel a kisebb vízhozamokat a főmeder alakítására és a hajózás biztosítására igyekeznek összefogni. A cél az, hogy minimálisan 2,5 m-es hajózómélységet mindenkor és mindenhol biztosítsanak. A főmeder szabályozása során így kialakított nyomvonal 15 km-rel lett rövidebb. Az árvizek

13. TÁBLÁZAT

*Adatok a magyarországi Felső-Duna és mellékvizei vízállásainak tartósságához
(SZALAY M.—TÁPAY L. után)*

Folyó	Vizmérce		% -os vízálláshoz tartozó mérceállás és az			
	helye	folyam- km	30 %		40 %	
			cm	nap	cm	nap
Lajta	Magyaróvár	—	—	—	150	35
Marcal	Mórichida	22	103	220	146	130
	Gyirmót		167	155	222	94
	Győrsövényház	21	124	130	166	240
Rábca	Ragyogóhíd	72	—	—	—	—
Rába	Vág	46	134	180	182	100
	Árpás	23	166	160	223	86
	Győr	0	244	230	305	160
Duna	Pozsony*	1868	361	200	448	190
	Oroszvár	1855	280	220	350	200
	Dunaremete*	1825	310	210	355	190
	Gönyű	1791	224	210	297	180
	Komárom	1767	230	195	300	170
	Esztergom*	1718	229	190	292	150

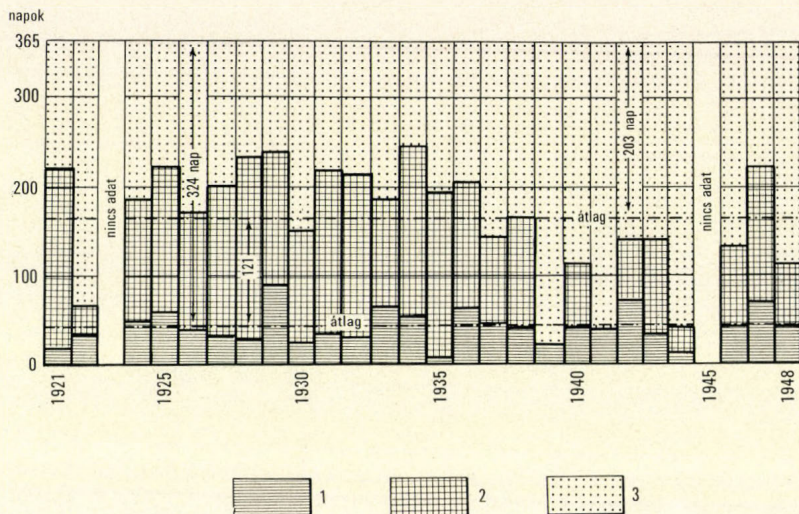
* Adat hiányában a tartósság interpolálással becsülve!



38. ábra. Néhány árvíz tetőző vízhozamának hossz-szelvénye a Duna Bécs–Mohács közti szakaszán (KÁROLYI Z. után)

szintje alatt fekvő szigetközi mezőgazdasági területeket az 1890-es években emelt, 60 km hosszú gát védi. A *gátak* építése során néhol (pl. Dunakilitinél, Cikolaszigetnél, Ásványráronál és Nagybajcs felett) terjedelmes kiöblösítésekre kényszerültek, egyéb szakaszon egyenes vonalvezetésre törekedtek. A szigetközi Duna

azt meghaladó árhullám max. tartóssága									
50 %		60 %		70 %		80 %		90 %	
cm	nap	cm	nap	cm	nap	cm	nap	cm	nap
175	30	200	23	225	20	250	16	275	12
189	90	232	64	257	38	318	23	361	11
277	60	332	40	387	26	442	15	497	7
207	160	248	80	290	35	331	11	373	4
169	20	225	12	281	5	337	3	393	1
230	56	279	32	326	17	374	8	422	4
280	50	337	25	393	14	450	7	507	3
366	105	421	70	492	48	543	28	604	6
535	170	662	150	709	110	796	30	883	4
420	170	490	150	560	102	630	27	700	3
400	160	445	130	490	80	535	20	580	3
370	145	443	100	516	50	589	9	662	2
370	145	440	120	510	76	580	50	650	20
355	130	418	110	481	75	544	46	607	15

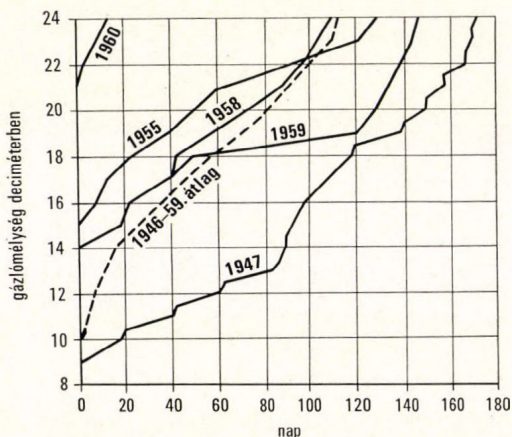


39. ábra. A magyarországi Felső-Duna hajózási visznyai (HORVÁTH S. után)

1 = hajózási szünet; 2 = hajózás csökkentett merüléssel; 3 = hajózás teljes merüléssel

kétoldali töltéseinek távolsága 1,1–5,7 km között ingadozik; átlag 3 km-re tehető. Ez okozza az árvizek nagyfokú szétterülését (36–37. ábra). A hordalékkúp kavicstalapzatán nem is ajánlatos közel fekvő védgátakat építeni és nagyobb árvízmagasságokat előidézni. Az a rendkívül vízátbocsátó altalajon fokozott buzgárképződés, talajtörés veszélyével járna (SERF E. – SÍK I. 1955).

A hordalékkúpba szivárgó vízmennyiség nagyobb áradások alkalmával (így 1954-ben is) elérte a $12 \text{ m}^3/\text{s}$ -ot, sőt UBELL K. (1959) számításai szerint a $39 \text{ m}^3/\text{s}$ -ot is.



40. ábra. A dunai gázlók tartóssága (Szerk.: KÁROLYI Z.)

Az altalajban tovahaladó árhullámot a talajvízszint-észlelő kutak segítségével lehet megmérni. Az 1 km partszakaszra jutó elszivárgás értékét maximálisan $2 \text{ m}^3/\text{s}$ -ban határozták meg. Az értékeket erősen befolyásolja a létrejövő vízszintkülönbség, de az áradó és apadó víz közötti mozgássebesség is. A Mosoni-Dunába áramló talajvíz-utánpótlódást teljes hosszában kisvízkor is $3\text{--}5 \text{ m}^3/\text{s}$ -ra becsülik (HONTI Gy. 1955).

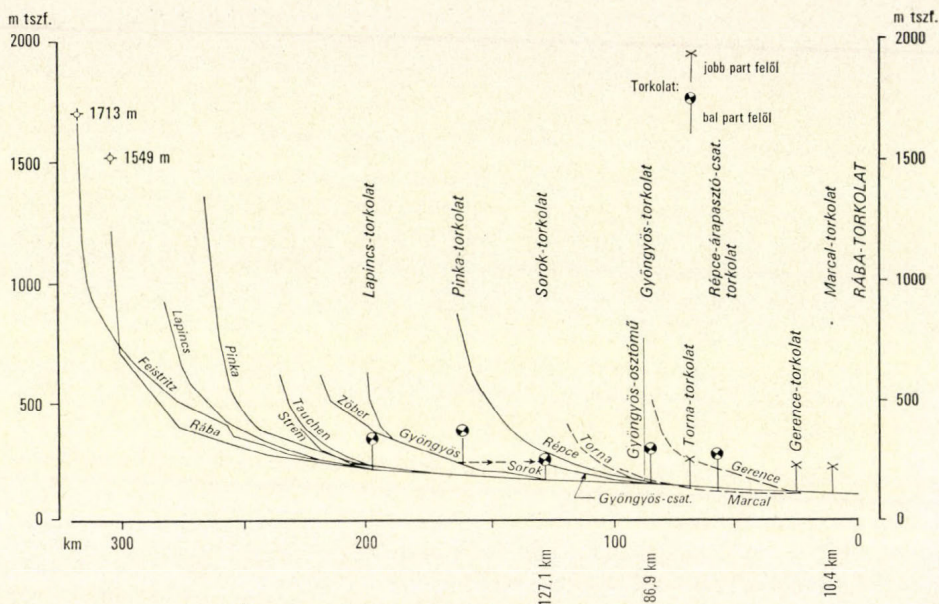
2. *Mosoni-Duna.* A hordalékkúpon a főmederből kilépő mellékág medre magasan van a főág medertaljánál, s ezért nem kerül bele a főmederből görgetett durva hordalék. CHOLNOKY J. (1923) mutatta ki e törvényszerűséget, hogy a feltöltődő főmederből kiágazó fattyúágak kanyargós egyensúlyi állapotú medret alakítanak ki. Típusos példa erre a szabályra a Mosoni- vagy Kis-Duna is, amely az 1854,3. fkm-nél, Oroszvár (Rusovce) és Dunacsuny (Čunovo) között szakad ki az „Öreg”-Dunából és 125 km-es külön út után Vének alatt tér abba vissza, ahol a szigetközi hordalékkúp elvégződik. Esése átlagosan 13 cm/km , de az nem egyenletesen oszlik el; kezdeti szakaszán jóval több, torkolata közelében alig 3 cm/km .

Jól kiképzett medrét a mait többszörösen meghaladó vízhozam alakította ki. Az 1894-es középvízi Duna-szabályozás alkalmával kitorkollását azonban $64 \text{ m}^3/\text{s}$ vízhozam áteresztésére szűkítették le. Az árvizek teljes kirekesztését szolgáló rajkai zsilip megépítésével (1908-ban) a Mosoni-Duna vízhozamát és vízjárását nagymértékben állandósítani lehet. Amint a 2. táblázaton látjuk, az áteresztés nagysága, valamint a jégviszonyok és a felszín alatti víz beáramlásának mértéke szerint mégis jelentős benne a vízszintingadozás. A Mosoni-Dunát alulról a Duna árvize több mint 30 km-re duzzasztja vissza. Ezért ott élénkebb a vízmozgás, s a meder feliszapolódása sem olyan erős.

A Mosoni-Duna a 84. fkm-nél a Lajta gyér vizét, a 15,2. fkm-nél a már jelentősebb Rábcát, a 14,8. fkm-nél a Rábát veszi fel. Utóbbi torkolatától hajózható is. A vízhozam növelésével és a meder kitisztításával, rendezésével a hajózhatóságot teljes hosszában biztosítani lehetne. Partmellékét a jobb parton 20,5 km, a bal parton 33 km hosszban gátak védik a Vénektől visszahatóló Duna-árvizektől. A Mosoni-Duna vízállás- és vízhozam-viszonyait a mellékvizek torkolatától már azok irányítják.

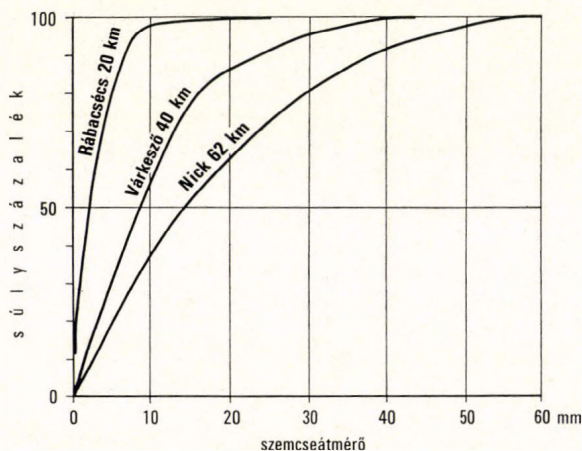
3. *Rába.* A Mosoni-Dunától felfűzött vízrendszer legjelentősebb tagja. Teljes hosszának azonban csak $1/4$ -e, vízgyűjtőjének pedig töredéke tartozik a Győri-medencéhez (29. ábra, 2. táblázat). A Rábaköz sík felszínén egyre csökkenő eséssel és sebességgel kanyarog a folyó győri torkolatáig (41. ábra). A Ragyogóhíd feletti 50–60 cm közötti esés a következő 20 km-es szakaszon a 80 cm-t is meghaladja, majd Marcaltótól Rábacsécsényig 20 cm alá csökken. A folyó tehát Ragyogóhíd–Nick között éri el a Kisalföld jelenkori süllyedékét, ott kezdi el hordalékkúpját építeni. A nicki duzzasztóval kivezetett Kis-Rába ősi fattyúágak útirányát követi a Hanság medencéje felé; ugyanígy a vele párhuzamosan haladó Kőrös-patak és a belőle kiágazó Keszeg-ér is (32. ábra). A Répce is azért nem tud itt a Rábába ömleni, mert a Rába hordalékkúpján több m-rel magasabban folyik (a 0-pont Répceszemerénél: 139,87 m, Ragyogóhídnál: 141,92 m).

A Rába nagy esésével és sebességével még itt is igen heves vízjárású. Azzal függ össze nagy hordalékbőrsége is. A durva hordalék részben a Rába és mellékfolyói



41. ábra. A Rába és mellékfolyói völgyének hossz-szelvénye (Szerk.: KÁROLYI Z.)

forrásvidékéről, részben a mederből erodált pleisztocén lerakódásokból származik (42. ábra). A nagy elragadó erő következtében már a Nick – Marcaltő közötti $12 \text{ m}^3/\text{s}$ -os kis vízhozam is jelentős hordalékmozgást idéz elő. Miatta a Rába hordalék-töménysége a Dunáét többszörösen meghaladja (6. táblázat). Az eséscsökkenés után azonban nagyon gyorsan finomodik hordaléka. Rábacsécsénynél már csak



42. ábra. A Rába hordalékának szemcseösszetételi görbéi (Szerk.: KÁROLYI Z.)

aprókavicsos homokot találunk a mederben. Ez egyrészt a feldolgozódás következménye, de a lerakódó mennyiség is jelentős lehet. Ezt világosan mutatják a 14. táblázaton közölt mederemelkedési adatok.

Ilyen erősen különböző, feltöltődő, majd bevágódó medermechanizmus csakis szakaszjelleg-változás következménye lehet. A Rába-meder Marcaltőig kanya-

14. TÁBLÁZAT

Vízzintváltások a Rábán 1920 óta (KÁROLYI Z. után)

Helymegjelölés	Süllyedés, cm	Emelkedés, cm
Ragyogóhíd	30–70	
Vág	20–50	
Árpás		10–50
Rábacsécsény		20–50

rogya bevágódó, az alatt feltöltő típusú. Az erős kanyargás nagyméretű (1 km-nél is több) horizontális medereltolódással is jár, amit szemléletesen igazol a 15. táblázat.

A kanyargás másik, gyakori velejárója a kanyarulatok domború íve előtt az övzátonyképződés. A bő hordalékú folyó minden árvize után a mederből kilépő víz 50–60 cm magas, 100–200 m hosszú és széles íves feltöltést hoz létre a sebességcsökkenés okozta energiavesztés következtében. Különösen intenzív volt az övzátonyok kialakulása az 1965-ös nagy árvíz alkalmával. A hullámtéri

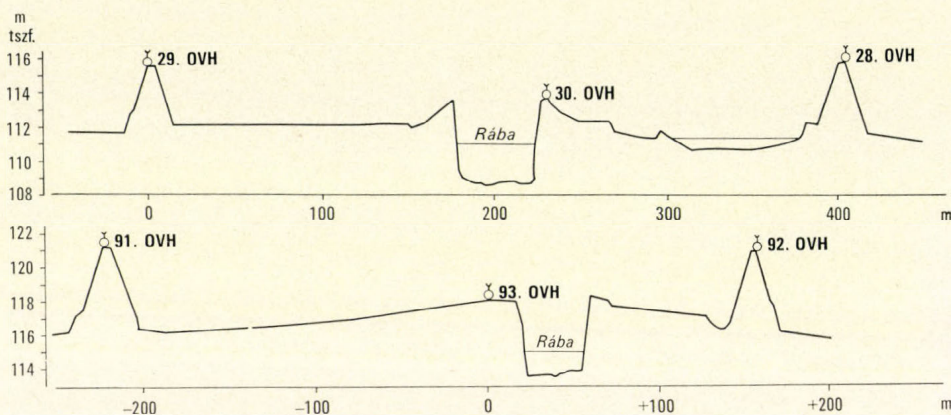
15. TÁBLÁZAT

A Rába hosszváltozásai 50 év alatt Sárvár–Győr között (KÁROLYI Z. után)

Hely	Km távolság		1950-ben km-rel több
	1900	1950	
Győri sétatéri híd	0,391	0,391	0,000
Győri vasúti híd	1,933	1,933	0,000
Rábapatonai híd	14,053	14,053	0,000
Rábacsécsényi híd	20,385	20,385	0,000
Árpási híd	28,843	28,848	0,005
Marcaltői híd	37,548	37,543	–0,005
Várkeszői híd	40,718	40,709	–0,009
Vági híd	50,298	50,558	0,260
Répcse árapasztó tork.	59,556	60,739	1,183
Nicki vasúti híd	64,218	65,525	1,307
Nicki duzzasztógát	66,760	68,155	1,395
Ragyogói híd	71,248	72,909	1,661
Patyi révház	77,904	79,789	1,885
Sárvári vasúti híd	82,918	85,035	2,117

keresztsszelvények a mederközeli feltöltődéssel jól mutatják az így létrejövő felszíninformákat (43. ábra).

A heves jelleg a vízjáráson is megmutatkozik. Árvizei gyorsan futnak le, sokszor még a védekezésre sem hagyva időt, bár az előrejelzések idejében befutnak (BENCsik B. 1966, SÁRKÖZI Z. 1968).



43. ábra. Hullámtéri keresztsszelvények a Rábán (Szerk.: KÁROLYI Z.)

A Rába általában márciusban szállítja a legtöbb vizet (38. ábra), amikor vízgyűjtőjének nagyobb részén a hó olvad. A legnagyobb árvizek akkor keletkeznek, amikor a hóolvasdás bő esőzéssel jár együtt (pl. 1900, 1965, 2. táblázat). A vízállások amplitúdója az eséstörés, azaz Nick alatt eléri a 6 m-t. Torkolata körül az amplitúdó még a 8 m-t is meghaladja, de ez már a dunai visszaduzzasztás következménye.

A vízhozam adatok nagyon bizonytalanok (16. táblázat). Ennek egyik oka, hogy az állandó és erős mederváltozások miatt csaknem minden árvíz más mederméreteket mellett vonul le.

A Rábán minden évben megjelenik a jég, és az őszi állandó kisvíz miatt igen nagy gyakorisággal be is fagy (5. táblázat). Az eséstörés táján az éles kanyarokban zajláskor könnyen képződnek torlódások. Ezek azonban itt nem okoznak különösebb veszélyt, mert a hullámtérre kiemelkedő torlaszt a sebes víz nyomása hamar megbontja.

A mozgó medrű folyót a társadalom igényei szerint meg kellett fékezni. A szabályozások következtében a Rába az egész középtájon erősen átalakult. Az 1893-ban befejezett munkák során Sárvár – Győr között 80 átvágással 48 km-rel rövidítették meg. A gátak közötti távolság Árpás alatt 400 m, Marcaltőig 320 m, feljebb 200 m. A töltéstávolság növekedése a kisebb esésű szakaszokon a halmozódó árhullámok tározására szolgál. Az árvédelmi és szabályozási építmények jó 30 évig állták a Rába-árvizek ostromát. A 20-as évek közepétől azonban – ahogy a kanyarulat-

vándorlás fokozódott — a meder ismét kezdett elfajulni. Még súlyosabb lett a helyzet a második világháborút követő években, amikor a háborús károk is fokozták a víz partromboló hatását. Emiatt 1950-től újra erőteljes beavatkozásokra kényszerültek a vízügyi szervek (RÁCZ I. 1956, DOHNALIK J. — CSOMA J. 1962).

16. TÁBLÁZAT

A Rába árvizeinek előfordulási gyakorisága (KÁROLYI Z. után)

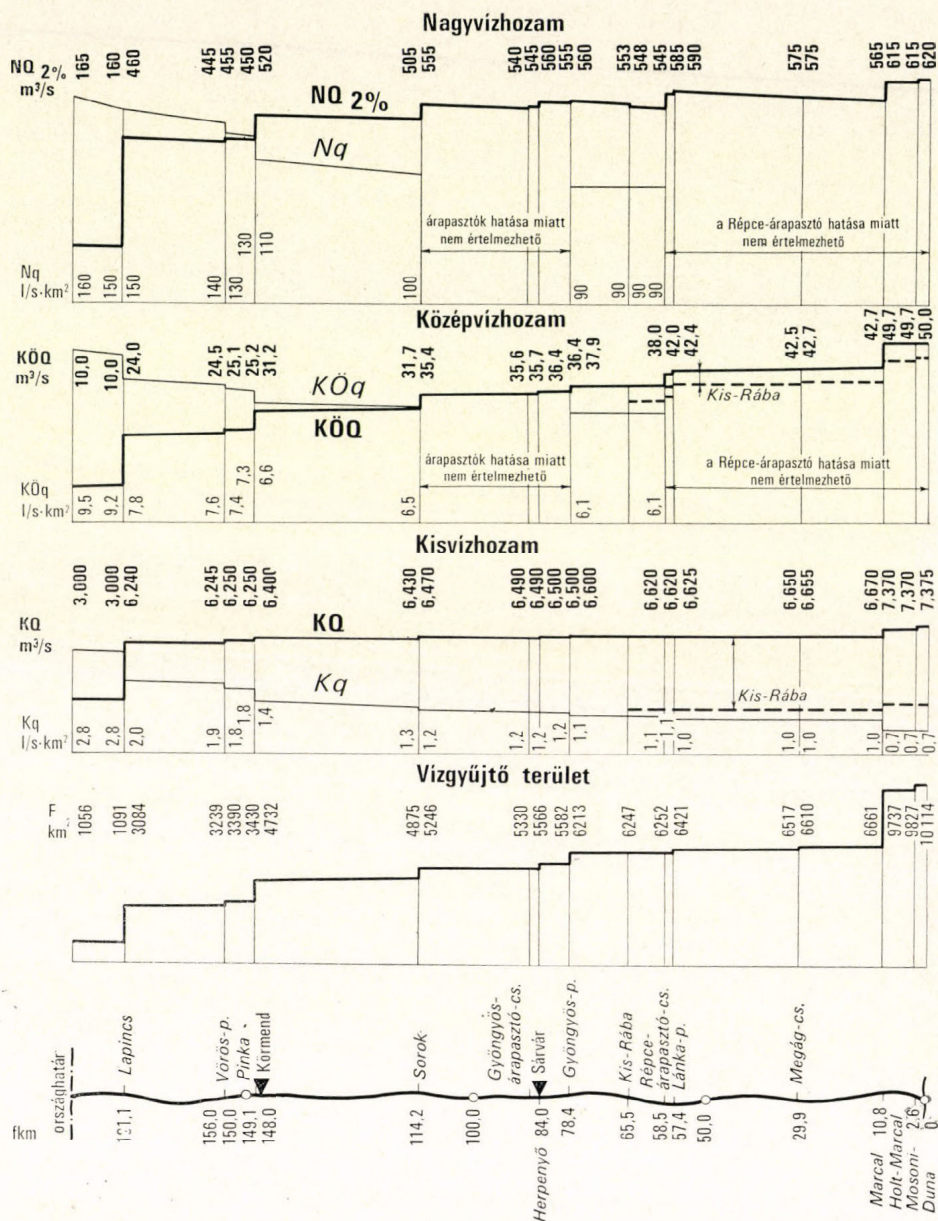
Hely	100 éves	50 éves	20 éves	10 éves
	árvíz hozama, m ³ /s			
Sárvár	920	795	630	515
Ragyogóhid	935	820	670	567
Marcaltő	950	820	660	540
Árpás	960	820	660	540
Rábacsécsény	960	805	620	500

Erre a folyószakaszra jut a Kis-Rába vízkivételét biztosító nicki duzzasztó is (6. kép). Ez 3,8 m-es vízduzzasztással 6 m³/s víz kivezetését biztosítja a Kis-Rába — Kőrös-patak és Keszeg-ér mentén fekvő vízhasználatok részére (32. ábra). A folyó életének számos mozzanatára vet fényt a hidrológiai hossz-szelvény is (44. ábra).

4. *Rábca-Répcé.* A kettős nevű folyó mai formájában a Hanság lecsapolása után jött létre. A Duna és Rába hordalékkúpja közé zárt teknőben (31. ábra) ugyanis még 100 évvel ezelőtt is 500–600 km²-es hatalmas mocsárvidék tette lehetetlenné az állandó közlekedést és a mezőgazdasági termelést. Ebben a teknőben tűnt el az Ikvától a Répcén át a Rábáig minden vízfolyás. Ebbe a természetes tározórendszerbe futottak a Rába árvizei is (BENDEFY L. 1969). A Hanságban összegyűlekezett vizek közös lefolyását hívták Rábcának.

A Kisalföld árvízvédelmének és belvízmentesítésének fontos része volt a múlt század végén a *Hanság lecsapolása*, az ide érkező folyók szabályozása és a lefolyás biztosítása (KÁROLYI Z. 1955). 1886–1893 között a Rábca 47,8 km hosszú összefüggő, K — Ny-i irányú egyenes medret kapott, a Répcé — Kis-Rába rendezett összefolyásáig. Ma innen viseli a folyóegyüttes a Rábca nevet. A csatorna medrének esése 13–18 cm/km. A vízszintek esését azonban a Duna vízállása szabályozza. A Duna árvizeinek a visszaduzzasztása Bősárkánynál (32 km-re a Rábca torkolatától) még 3 m-es, a Kis-Rába — Répcé összefolyásánál pedig 1 m-es. A Rábca medrét 30 km hosszan az elhúzóódó árhullámok miatt 140–160 m távolságú védőtöltések kísérik.

A Hanságban korábban elvesző Répcének a tájhoz tartozó 36 km-es szakaszán az átlagos esése most 65 cm/km. Tájunktól Ny-ra, a Sopron — Vasi-síkságon azonban még nagyobb az esése, s az eséstörés is elvégződik a táj peremén. Így már durva hordaléka nem jut el a Hanságba. Lebegő hordaléka azonban mégis tekin-



44. ábra. Hidrológiai hossz-szelvény a Rábáról (Adatgyűjtemény Magyarország felszíni vizeiről)

télyes feltöltődést idéz elő a csendes vízű Rábca-mederben. Ennek mérséklésére és a Rábca tehermentesítésére, a Répce árhullámának levezetésére Répcelaktól 8 km-es árapasztó csatornát vezettek a Rábához (42. ábra). 1908-tól a Répce 5,2 m³/s-nál nagyobb vízhozamai ezen jutnak át a Rábához. A meder méretezése azonban kicsinek bizonyult, mert a ritkán előforduló nagyobb vízhozamok nem tudnak felduzzasztás nélkül levonulni, mint az 1965-ben is történt. Ez az átvezetés egyben azzal is járt, hogy magasabb vízállásnál módosul a vízgyűjtő területi hovatarozása (17. táblázat).

17. TÁBLÁZAT

Vízgyűjtő területek nagyságának változása a vízállással a Kisalföldön
(KÁROLYI Z. után)

Vízgyűjtő	Összterület, km ²	Ebből a határon túl, km ²	Nagyvízi víz- gyűjtő, km ²
Rába Sárvárig	5 566,1	4298,2	5 566,1
Rába a torkolatáig	10 113,3	4549,6	11 093,9
Rábca a torkolatáig	4 816,0	2139,9	2 452,0
Répce a Rábca kezdetéig	1 149,8	598,9	169,2

A Répcehez hasonlóan a Kis-Rába sem szállít hordalékot a Rábcához. Esése ugyan nagy, azonban vizének nagyobb részét útközben felhasználják. Erős feliszapolást végez a Fertő túlfolyását képező *Hansági-főcsatorna*, amely Rábca-kapinál éri el a Rábcát. Vízszállító képessége ma 50 m³/s. A Fertő vízszintjének szabályozására is jól felhasználható, mióta kitorkollására 1908-ban zsilipet emeltek. Esése az Ikva torkolatáig (23,5. fkm) 18, az alatt alig 3–4, átlagosan 13 cm/km. Az Ikva különösen sok hordalékot szállít bele (évi átlagban 1930–1960 között 2600 m³-t). Sok a Fertőből és a Hanságból származó finom iszap is. A Hansági-főcsatorna 35 km hosszú medre egyben az egész medence kb. 1000 km-es csatornahálózatának is a fő levezetője. Az azokból lerakódó hordalék évente a Fertő közelében 1,5 m³/m, de még a Rábcában is 0,4 m³/m feltöltést okoz. Így mind a Rábca, mind a Hansági-főcsatorna medrét ismételten tisztítani, kotorni kellett. A Rábca jelenlegi medrében kedvező esetben 60–70 m³/s víz folyhat le, ha a Duna visszaduzzasztása nem érvényesül. Utóbbi esetben a belvízcsatornák vízhozamát kilenc, 25 m³/s összteljesítményű szivattyú emeli át a Rábcába. A Hanság bomló szerves anyagokban gazdag talajából származó vízutánpótlás okozza, hogy a Rábca ritkán fagy be.

Részben a Duna visszaduzzasztásának mérséklésére, részben a Hanság laza, tőzeges talajában a szükséges talajvízszint tartására a Rábcán és a Hansági-főcsatornán 2–2 duzzasztót építettek (utóbbin ma csak az egyik működik). Ezek szerepet kapnak az öntözővíz tárolásában is.

A Rábca torkolatát is rendezték e század elején. Korábban Györsziget és Újváros között, néhány száz m-rel a torkolata felett a Rábába folyt. Árvízvédelmi okokból ma Györszigettől Ny-ra közvetlenül a Mosoni-Dunába ömlik (30. ábra). Az egykori meder helyét a győri Bercsényi-liget őrzi (GÖCSEI I. 1959).

A Rábca és Répce közti Rábaköz kis vízfolyásai a Kis-Rába nicki vízkivételén keresztül részesülnek állandó vízellátásban. Ezek a régi erek (*Keszeg-ér, Farkas-ér, Kepés – Lesvári-csatorna* stb.) helyén létesült csatornák csapadékos években belvíz-levezetőként, száraz években öntözőcsatornaként működnek. Egymással zsilipeken keresztül összekapcsolhatók. Vizük levezetését részben gravitációs, részben szivattyús módon a Rábca biztosítja. Ugyanilyen szerepet tölt be a Hanság É-i felén a *Mosonszentjánosi-övescsatorna* is.

A Rábca vízrendszeréből lényegében ma már csak az *Ikva* vezethet – időnként nagy – árvizeket a Hanságba (2. táblázat). Az Ikva vizét a soproni ipartelepek és a petőházi cukorgyár erősen szennyezik; a vízszennyeződés a Hansági-főcsatornán keresztül a Rábca vizének minőségét is rontja.

5. *Lajta*. A Mosoni-Duna első jelentősebb jobb oldali mellékfolyója. Sajátos múltú folyó a Duna Kárpát-medencébe lépésének korábbi helyén, a Lajta- és a Hundsheimi-hegység közötti Brucki-kapuban (SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1937). Hosszának 1/10-e, vízgyűjtőjének 6%-a jut magyar területre. Két forrásfolyóból (Schwarza, Pitten) az Alpok ÉK-i láncában, a Semmeringtől É-ra és K-re ered.

A két forrásfolyó egyesülésétől, Bécsújhelytől (Wiener Neustadt) D-re viseli a Lajta nevet. Hatalmas hordalékkúpja, a Steinfeld kitölti a Bécsi-medence D-i öblét (H. KÜPPER 1958). A Lajta-hegységgel párhuzamosan ÉNy-nak tart Rohrauig, ahol 7 km-re közelíti meg a Dunát. Innen fordul, a Duna alsópleisztocén hordalékába vágódva, DK-nek és Mosonmagyaróváron át éri el a Mosoni-Dunát. Esése a magyar szakaszon még mindig tekintélyes (51 cm/km).

A Lajta nagy esése ellenére is alig hoz magával hordalékot, mert majd mind lerakja a Bécsi-medencében. Ennek nemcsak az ottani nagy eséstörés az oka, hanem az is, hogy vizének jelentékeny része szétszivárog saját és a Duna vastag kavicsból álló hordalékkúpján. Bécs vízellátására is sok vizet vesznek ki a folyóból. Emiatt vízhozama a folyás mentén lefelé haladva csökken (18. táblázat). A Nickels-

18. TÁBLÁZAT

A Lajta árvizeinek ellapulása (KÁROLYI Z. után)

	Schwarza Gloggnitznél*	Lajta	
		D.-Brodersdorfnál	D.-Haslaunál
Vízgyűjtő terület, km ²	475,0	1605,0	1975,0
Legkisebb vízhozam, m ³ /s	2,5	2,0	3,0
Középvízhozam, m ³ /s	8,5	12,5	11,5
Közepes árvízhozam, m ³ /s	90,0	65,0	55,0
1897. és 1899. évi legnagyobb árvíz- hozam, m ³ /s	320,0	125,0	110,0

* A fenék esése a Pitten-toroknál 4,7‰.

dorf (Miklóshalma) mellett, a 23. fkm-nél épített vízosztó zsilip az árvédelmet szolgálja. Ennek segítségével a Lajta árhulláma megoszlik a főmeder és a 13,5 km hosszú ún. Balparti-csatorna között. Utóbbi Magyaróvár felett ömlik vissza a főmederbe; a rövidebb csatornában az árhullám megelőzi a főmederben levonulót. A tervezett 95 m³/s helyett a két mederben már 200 m³/s is lefolyt kiöntés nélkül. Mindkét meder mellékét összesen 65 km hosszú védgát oltalmazza a ritkán beköszöntő árvizektől.

Állóvizek

A Kisalföld, különösen a Hanság-medence természetes állapotában az állóvizek különböző típusainak valóságos gyűjtőterülete volt. A másfél évszázada megindult belvízmentesítő-lecsapoló munkálatok az egykori tavak-fertők-lápok-mocsarak világát csaknem nyomtalanul eltüntették. Soknak a helyét csak a neve, valamint a nedves években felemelkedő talajvízzel megjelenő hidrofita növényzet árulja el. Ilyen területek is elsősorban a Hanságban vannak, ahol még foltokban élnek az egykori láperdők maradványai, és ahol alig néhány éve fejezték be a lecsapoló csatornák építését. A Hanságról szóló régi leírások szerint azt a nagy dunai árvizek alkalmával egészében elborította az Ikva és Répce árhulláma, s a felfakadó talajvíz. Olyankor egyetlen, csaknem 600 km²-es óriási víztükrörré változott. Ennek megismétlődését ma már kizárja az ármentesítés (JASZNIGER J. 1883, KÖVÉR F. 1930).

19. TÁBLÁZAT

Állóvizek a Győri-medencében (a VITUKI katasztrerei nyomán)

Felszín, ha	Természetes		Mesterséges		Holtág		Együtt	
	db	ha	db	ha	db	ha	db	ha
< 5	29	41,69	2	3,25	2	5,39	33	50,33
5–20	3	31,72	—	—	3	28,30	6	60,02
20–50	2	66,50	1	30,0	3	95,20	6	191,70
<i>Összesen</i>	<i>34</i>	<i>139,91</i>	<i>3</i>	<i>33,25</i>	<i>8</i>	<i>128,89</i>	<i>45</i>	<i>302,05</i>

Ma a Győri-medencében az állóvizek száma 45; területük csekély: 302 ha (19. táblázat). Ezenkívül a dunai védgátakon belül kusza holtágghálózat húzódik meg, amely a mederelzárások miatt fokozatosan pangó vízü morotvákká alakul, noha árvizek idején medencéjük ismételten feltöltődik a Duna vizével. Vízmennyiségük, vízszintváltozásuk tehát a Duna vízállásának függvénye. Együttes területük a 10 km²-t is meghaladja (CSOMA J. 1968b). A Doborgazszi- és az Ásványi-ágrendszerek vízfelszíne önmagukban is 3 km² körül van.

Lényegesen különbözőek a folyók gátjain kívüli természetes tavak, melyek azonban eredet szerint ugyancsak hajdani eróziós túlmélyítés következményei. Egyik típusuk éppen az árvízi gátszakításokból az utóbbi években keletkezett (GÖCSEI I. 1970). Másik típusuk a Hanság mélyen fekvő, lecsapolhatatlan

részeiben maradt vissza. Közöttük legnagyobb a Fehér-tó (40 ha) és a Barbacsi-tó (26,2 ha) a hasonló nevű községek közelében. Ezeknek a csapadékviszonyok szerint ingadozó vízfelületét halastóként hasznosítják.

A morotvatavak száma a gátakon kívül kevés, mert a lefűzött kis ívű kanyarulatok nagyjából a hullámtereken belül maradtak meg a Rába mellett is. A nyolc morotvtató közül az abdai Öreg-Rábca (38 ha), a győri Holt-Rábca (32 ha) és a dunaszegi Holt-Duna (25 ha) a legjelentősebbek. Vízállásuk nagyrészt a csapadékkal együtt változik, de a kavicsos altalajból bőséges vízutánpótlást kapnak alulról is. Így vizük sohasem lehet annyira tömény, mint pl. a Tisza morotvatavaié.

A táj három mesterséges „tava” közül a hegyeshalmi kavicsbánya tava nemcsak kiterjedésével (30 ha), hanem jelentős mélységével is kitűnik (átlagosan is meghaladja a 7 m-t).

A Győri-medence vizenyős területeit együttesen 8827 ha-ra becsülik (VITUKI katasztere). Abból 18,3 ha időszakosan vízzel borított mélyedés, 4979 ha nehezen járható, 3830 ha pedig időszakosan mocsaras terület.

Az állóvizek összterjedelme a Győri-medencében a dunai holtágakkal együtt meghaladja az országos (1%-os) hányadot.

A Fertő

Alig 1/3-a tartozik hazánkhoz. Területi kiterjedése vízállásviszonyai szerint nagy szélsőségek között ingadozik (20. táblázat).

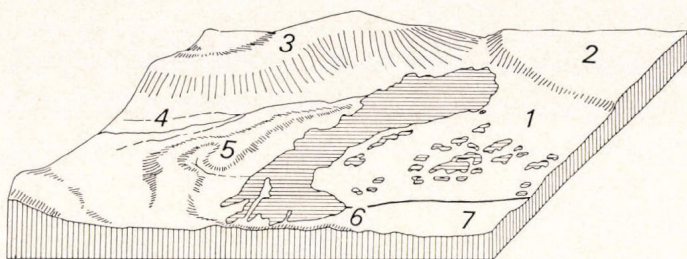
A tó vízgyűjtő területe 1020 km², melynek jelentős része (401 km²) a Vulkapatakhoz tartozik. Nagyságban második mellékvíze, a Rákos-patak már csak 47 km² levezetője (45. ábra).

A tó vízutánpótlása erősen ingadozó. Emiatt az elmúlt századokban többször is kiszáradt (legutóbb 1865–1868-ban), máskor erősen megáradt. Ma lefolyását a Hansági-főcsatornán keresztül az ún. Fertőszéli-zsilippel szabályozni lehet, s ezzel bizonyos határok között a vízháztartás veszteségei is kiegyenlíthetők (KÁROLYI Z. 1960, 1966, SZESZTAY K. 1967, SOMOGYI S. 1969). A Balatonhoz viszonyítva az

20. TÁBLÁZAT

A Fertő főbb hidrológiai adatai (KÁROLYI Z. után)

Megnevezés	Vízmagasság, m Af.	A Fertő	
		felülete, km ²	kőbtartalma, millió m ³
Tófenék	113,80	0	0
Kisvíz	114,50	170	70
Átlagos víz	115,00	250	175
Magasvíz	115,40	300	285
Szabályozás előtti magasvíz	116,00	360	485



45. ábra. A Fertő-tó és környéke tömbszelvénye (SCHUSZTER F. nyomán)

1 = Fertőzug; 2 = Parndorfi-fennsík; 3 = Lajta-hegység; 4 = a Vulka völgye; 5 = Fertő-melléki-dombsor; 6 = Déli-dombvidék; 7 = Hanság

jellemzi a Fertőt, hogy a vízgyűjtőhöz képest lényegesen nagyobb a tófelület, azaz a hozzáfolyással szemben a csapadéknak jóval nagyobb a jelentősége. Ez magyarázza az időjárás szélsőségeinek nagymértékű hatását (21. táblázat).

21. TÁBLÁZAT

A Fertő egy év alatti vízszintváltozásai lefolyás nélkül (KÁROLYI Z. után)

Az év jellege	Évi csapadék-összeg, mm	A tó évi párolgása, mm	A Vulka évi hozama, 10^6 m^3	Δh évi vízszintváltozás (cm)	
				az év eleji	az év eleji
				115,40 m Af. ¹	115,00 m Af. ²
				vízállás esetén	
Rendkívül nedves	869	600	43,3	+ 51	+ 55
Nedves	727	750	35,8	+ 18	+ 23
Átlagos	657	850	30,0	— 0,6	+ 5
Száraz	542	950	22,7	— 25	— 20
Rendkívül száraz	360	1100	17,6	— 60	— 55

Megjegyzés:

1. Tófelület 300 km^2 , köbtartalom $288 \cdot 10^6 \text{ m}^3$, közvetlen vízgyűjtő Vulka nélkül 316 km^2 .

2. Tófelület 246 km^2 , köbtartalom $173 \cdot 10^6 \text{ m}^3$, közvetlen vízgyűjtő Vulka nélkül 370 km^2 .

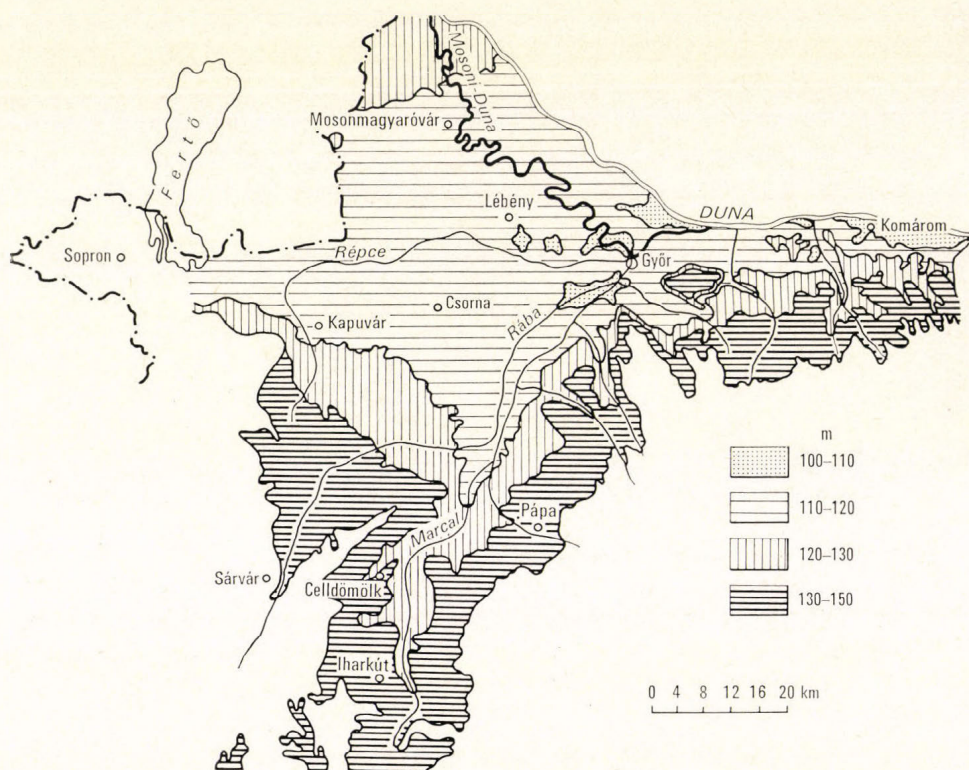
A Fertő 2–3 km széles nádas övezetében az evapotranspiráció jelentősen meghaladhatja a szabad vízfelszínét, s ez az egyelőre meghatározatlan tényező is nagyon befolyásolja a vízháztartást (7. kép).

A tó medencéjében lerakódott üledék jelentős részében szerves eredetű. Ennek bomlása korlátozza a rendszeresen befagyó sekély tó (0,9–1,5 m) élővilágának áttelelését. Hosszú, kemény teleken a tó csaknem fenéig befagy, s ilyenkor a szerves élet nagyrészt kipusztul (VARGA L. 1931, 1962). Nyáron viszont erősen felmelegszik. Sekélysége miatt hőmérsékleti rétegződése nincs.

A Hansági-főcsatorna kiépítése előtt a tónak csak árvizei futottak le a Hanságon át, de állandó lefolyása nem volt. Emiatt nemcsak vize, hanem altalaja is rendkívül feldúsult nátriumtartalmú sós vegyületekben (SZONTAGH T. 1903). A Fertő vizének

átlagos sótartalma 1700 mg/l ($1,7 \text{ kg/m}^3$), több mint háromszorosan haladja meg a Balatonét. Emiatt nem alkalmas öntözésre, s a szikes víz a vegetáció fajszerkezetét is erősen korlátozza (DONÁSZY E. 1969, CSAPODY I. 1962). A Fertő alatt a mélyebb pannóniai rétegekben is nagy koncentrátságú, fosszilis sós tengeri vizek tárolódnak, amelyeknek feltárására újabban eredményes kísérleteket tettek (A. F. TAUBER 1959, VENDEL M. – KESSLER H. – KISHÁZI P. 1969). A tó vize kékesszürke, zavaros, mert minden légáramlat könnyen felkavarja.

A Fertő fokozottabb gazdasági hasznosításának éppen nagy szélsőségek között ingadozó vízszintje szab határt. A szél vízduzzasztása a sekély tómedence É-i és D-i vége között méteres vízszintkülönbségeket is előidéz. A Fertő medencéje ugyanis a Lajta-hegység mellett D-nek forduló légtömegek állandó útjában fekszik. Mivel a szikes tómeder lecsapolás útján nem hasznosítható, vize pedig a környék városi lakosságának ideális strandolási lehetőségeket kínál, leghelyesebb lenne a vízszint állandósítását valamilyen módon elérni. Erre a Lajta vagy a Duna vizének bevezetése, ill. a párologtató felület csökkenése kínálkozik megoldásul. A tervek és megoldások variációit legutóbb KÁROLYI Z. (1955) foglalta össze.

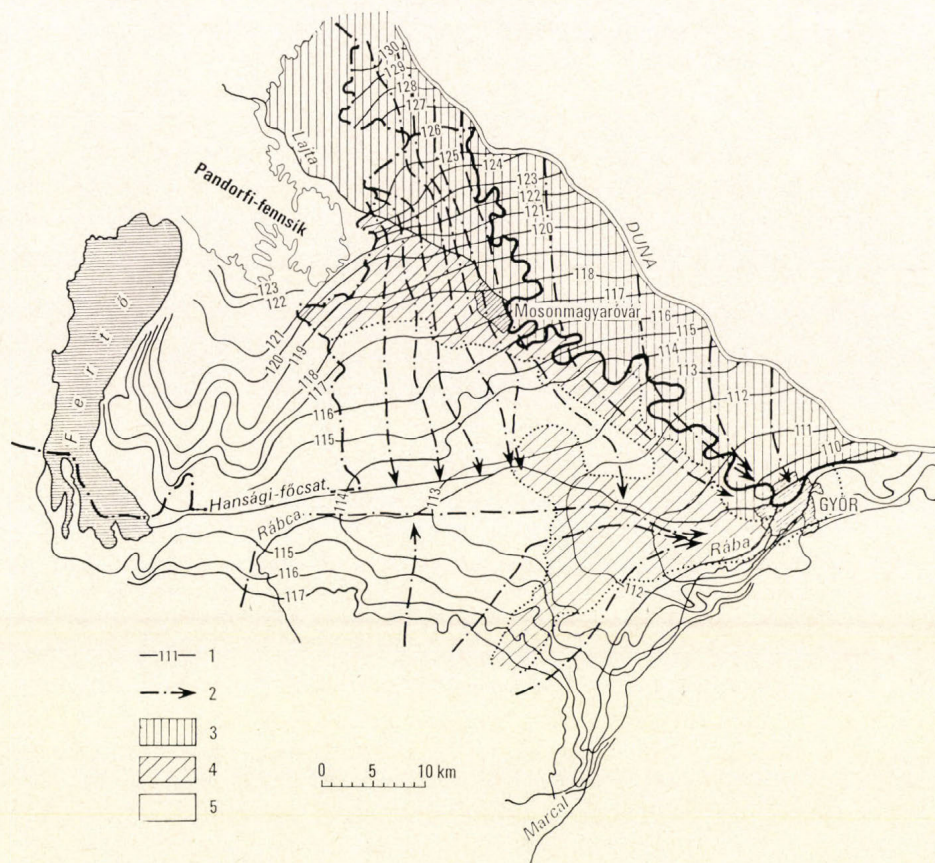


46. ábra. A talajvíztükör tengerszint feletti magassága a Kisalföldön (Szerk.: RÓNAI A.)

A felszín alatti vizek

a) *Talajvizek.* A Győri-medence felszín alatti vizeinek közös jellemzője, hogy a földtani felépítés miatt nehezen lehet különválasztani a talaj- és rétegvízszintet. Nagy területeken mindkettőnek tározója a felsőpleisztocén – holocén kavics, minden közbeiktatott vízzáró réteg nélkül. Inkább csak aszerint tudjuk megvonni a talajvizek határát, hogy mennyire vesznek részt a felszíni árvizek és csapadék okozta vízmozgásban. Ahol hőmérsékletük az évi középhőmérséklet fölé emelkedik, ott kezdődik a rétegvizek szintje (RÓNAI A. 1956).

Itt nem sok kétség férhet a talajvizek – sőt az egész negyedidőszaki összletben tárolt rétegvizek – eredetéhez. Annyira nyilvánvaló az összefüggés a folyók árvi-



47. ábra. A talajvíztükör sokévi átlagának magassága a Kisalföldön, az áramlási főirányokkal (Szerk.: RÓNAI A.)

1 = a talajvíztükör átlagos magassága (Köv), m Af.; 2 = áramlási főirányok; 3 = a Duna közvetlen hatása alatt álló terület; 4 = a csapadékhátas nem mutatkozik meg egyértelműen; 5 = helyszínen lehullott csapadék a mértékadó

és a talajvízszint emelkedése között, hogy itt egyedül csapadéktáplálással nem lehet számolni (HONTI Gy. 1955, KOVÁCS Gy. 1957). Különösen erős a kapcsolat a folyók és a talajvíz színtingadozása között a Szigetközben. A Rábaköz és a Hanság viszonylag finomabb anyagokból épült területén ez a kapcsolat késleltetve és tompítva mutatkozik, mivel már messzebb vannak a vízutánpótlás forrásától. Ezekben a tájrészekben a csapadék befolyása is inkább kimutatható (UBELL K. 1959; 46., 47. ábra).

Egészében a talajvíz elhelyezkedése mégis a domborzathoz igazodik, mivel a fő utánpótlást nyújtó folyók a táj magasabb peremén haladnak, és velük a Hanság teknőjének apróbb szemű üledékeiben lelassult vízmozgás tart egyensúlyt (46. ábra).

A talajvíz felszín alatti átlagos mélysége a Duna mentén és a Hanságban a 200 cm-t sem éri el. Ezekben a helyeken nedves években és árvízkor nagy területeken kell számolni a felszínre törő talajvízzel, helyi elnevezéssel a „fakadó vízzel” is. A Mosoni-Duna mellékágán és a Rábaközben 2–4 m között van a talajvíz mélysége.

A Mosoni-sík felsőpleisztocén hordalékkúp-mezőjén 4–6 m-ig, sőt helyenként 6 m alá süllyed a talajvíz mélysége. A vízszíntingadozás a durvább kavicsban nem éri el a 2 m-t sem, mert az érkező árhullám a lejtés irányában könnyen tova is haladhat. A Hanság tőzeges, laza talajának azonban már elegendő lejtése sincs, emiatt itt a színtingadozás tetemes. Hasonló a helyzet a Rábaközben is.

Ugyancsak a nagy tározóképeség okozza, hogy káros szintsüllyedés veszélye nélkül ki lehet termelni 6–7 l/s.km²-nyi víztömeget (a területi átlagban számítva 12–15 m³/s). A kutakban a hozamok É-ről D-re, Ny-ról K felé csökkennek.

Mivel az utánpótlás általánosságban gyors, nincs módja a talajvíznek pangásra, s a horizontális áramlás a tározó rétegeket is eléggé kilúgozta már. Így a talajvíz sókoncentrációja általában alacsony, az 500 mg/l értéket ritkán, izolált kiemelkedéseken, gyenge lefolyású mélyedésekben lépi túl. A Duna és a Rába vizéhez hasonlóan a vegyi összetételben a kalcium-hidrogén-karbonátos jelleg uralkodik. Csak a Hanság-teknőben, ahol a felhígulás nem olyan intenzív, jut uralomra néhol a nátrium a kalciummal szemben. Ugyanitt a tőzeges-szerves anyagok jelenléte a talajban a szulfát viszonylagos feldúsulásával is jár, bár a 300 mg/l-t itt sem haladja meg. A felszínépítő üledékek karbonátgazdagsága nyilvánul meg abban, hogy a talajvizek általában közepes keménységűek (15–25 n.k.f.-ig). A Hanság ebben a tekintetben is kivételes, mert talajvizének keménysége 35–45 n.k.f. között mozog (RÓNAI A. 1952, 1953, 1956, 1960a, 1960b, 1962; VITUKI: Magyarország vízkészlete I. Mennyiségi számbavétel; IV. Minőségi számbavétel; Országos Vízgazdálkodási Keretterv térképei).

A talajvíz áramlásának a 47. ábrán bemutatott fő irányaihoz még annyit kell megjegyeznünk, hogy jelentékenyebb állandó vízmozgásra csak a Duna felől, a talajvíz-izobárokra merőlegesen, a Lajta torkolatától É-ra fekvő területről számíthatunk. Ettől Ny-ra a Parndorfi-fennsík vékonyabb kavicsstakarójú, izoláltan kiemelkedő pannóniai rétegei nagyon erősen dőlnek DK-nek, s ezért utánpótlás onnan nem érkezik a Kisalföld felé. D-i meghosszabbításában, a Fertőzugon

keresztül egy talajvízválasztó jelölhető ki a Hanság és a Fertő medencéi között (A. F. TAUBER 1958, 1959a; UBELL K. 1959; SOMOGYI S. 1972).

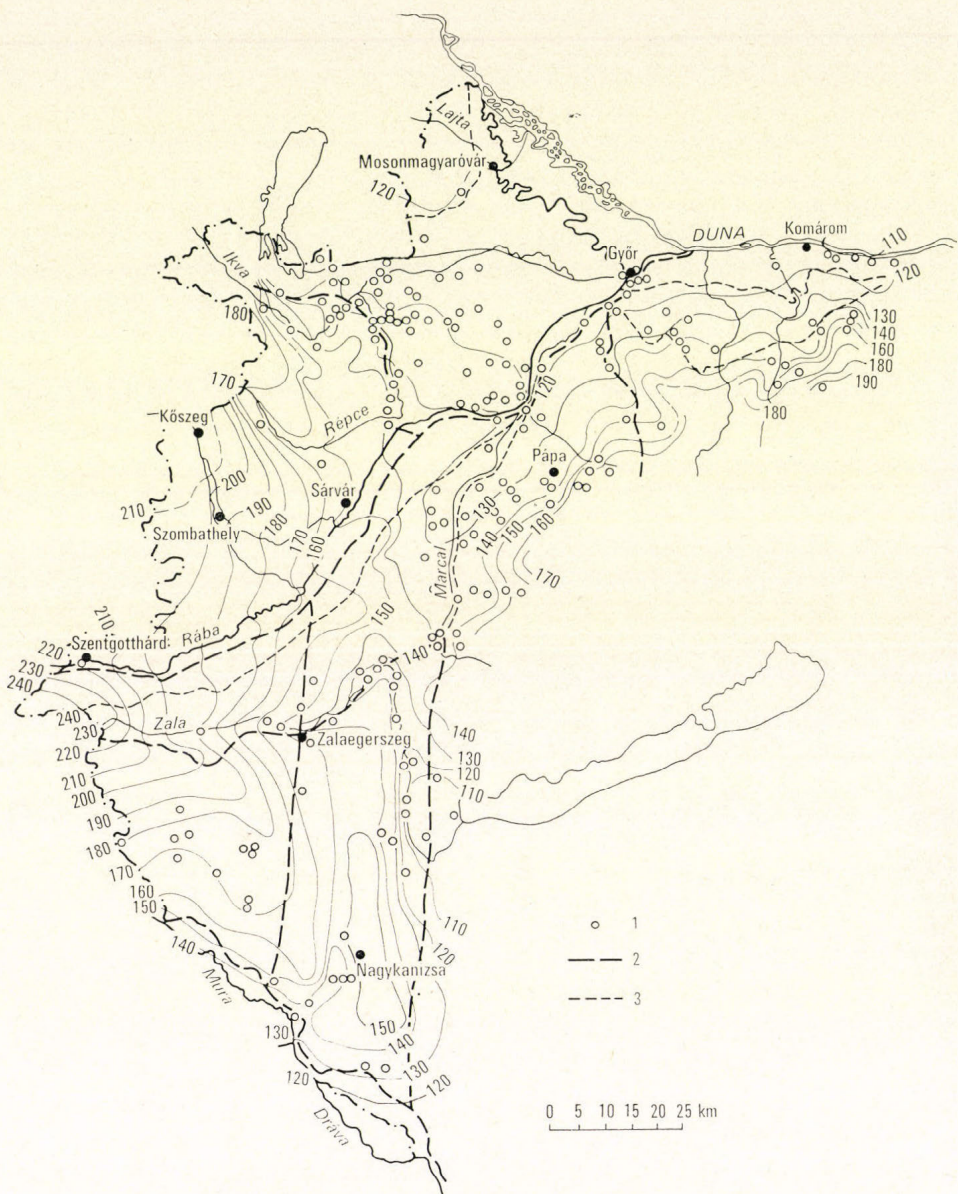
b) *Rétegvizek.* A Győri-medencének felszíni és talajvízbősége következtében kevesebb rétegvíztermelő artézi kútja van, mint általában a hasonló felépítésű alföldi tájaknak. A nagy hézagterfogatú felszíni üledékek azonban fokozott fertőzési veszélyt jelentenek a talajvízhasználatok tekintetében, s ezért a nagyobb lélekszámú településeken újabban már itt is kizárólag az artézi kutak vizét használják. A kb. 1000 kút adataiból összeállított 22. táblázat szerint a fő vízadó a felsőpleisztocén kavicsréteg. Annak bőséges, jó minőségű vize minden irányú felhasználásra közvetlenül alkalmas. Ahol azonban különleges követelményeket kívánnak kielégíteni – mint termális vagy gyógyvíz nyerését –, ott mélyebbre kell fúrni, s ilyen jellegű vizeket kivétel nélkül csak a mélyebb, tömönyebb, részben fosszilis vizet tározó felsőpannóniai rétegekből nyerhetnek. Ezek nyugalmi szintjéről a 48., fajlagos vízhozamáról a 49. ábra, nyomásállapotáról az 50. ábra tájékoztat.

22. TÁBLÁZAT

A Kisalföld és a Nyugat-magyarországi-peremvidék vízföldtani körzeteinek hidrológiai adatai [Vízföldtani atlasz és Magyarország vízkészlete (I. Mennyiségi számbavétel) nyomán]

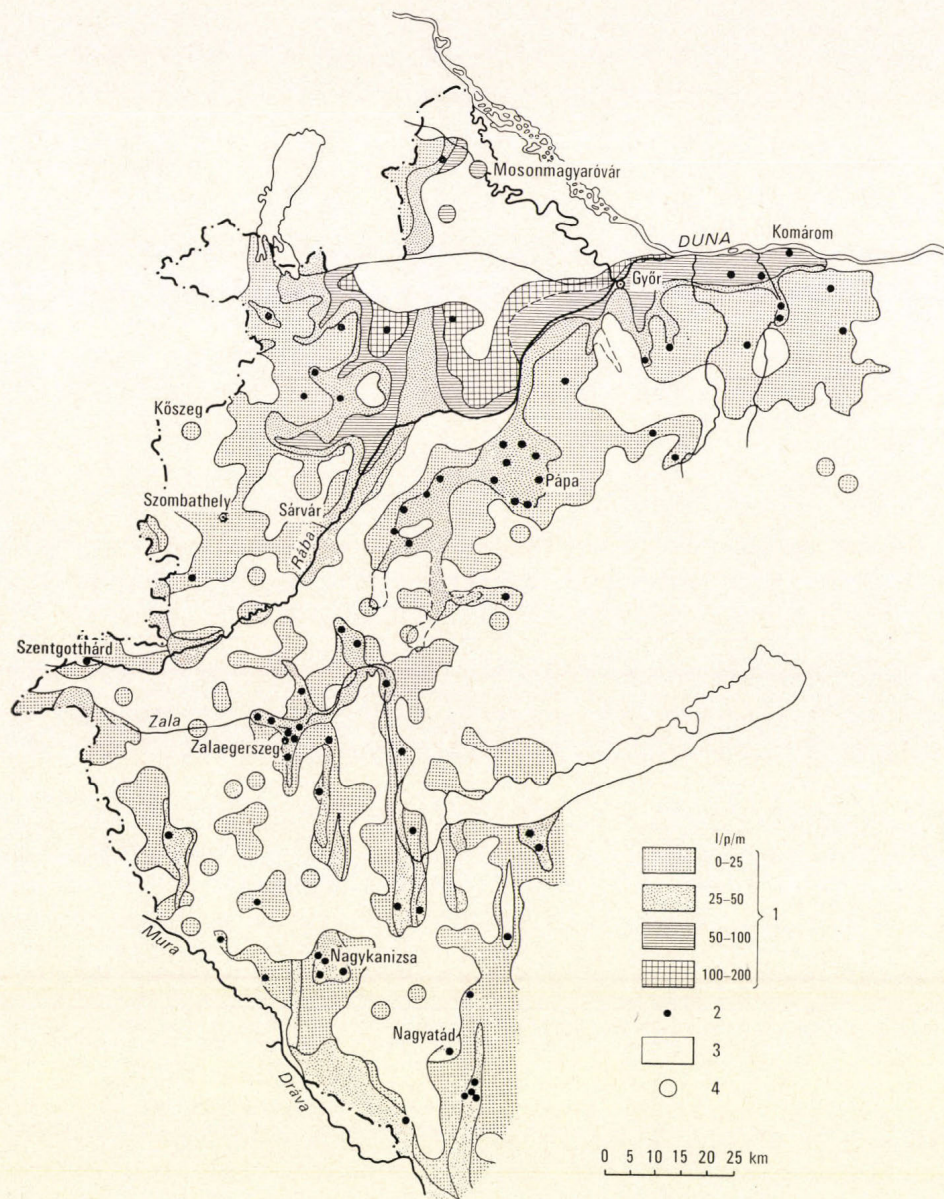
Vízföldtani körzet	A kutak			A víz						Km ² -enként feltárt vízmennyiség, l/p	Elvi ellátottság, %
	átl. mélysége, m	vízhozama, l/p	fajlagos vízhozama l/p · m	vastartalma, mg/l		keménysége, német keménységi fok					
				a kutak százalékában							
				0,2–0,5	>0,5	<8	8–12	12–18	>18		
1. Kisalföldi-medence	86	162	148,0	31,7	46,3	7,5	30,0	47,5	15,0	19,6	231
2. A Nyugati-peremvidék	84	219	9,4	—	—	—	—	—	—	12,1	110
3. Répce – Rábaköz	131	60	11,2	—	—	—	—	—	—	1,4	27
4. Kemeneshát	90	104	37,0	30,6	61,8	7,6	15,2	38,6	38,6	2,6	47
5. Ny-Bakony-alja	73	60	24,0	14,3	57,1	—	14,3	57,1	28,6	9,5	119
6. Kisbér – Tattai-teraszvidék	98	120	18,0	14,3	74,3	22,2	2,8	39,0	36,0	8,5	178
7. Zala-völgy	75	133	57,0	21,6	61,1	23,7	19,7	23,7	32,9	16,8	400
8. Zalai-dombság	126	150	23,0	21,3	54,5	7,7	11,5	41,5	39,3	8,3	199
17. Duna-völgy Komárom – Esztergom között	111	143	65,0	40,7	46,3	5,4	5,6	22,8	66,2	8,1	61

A számok területi jelzését lásd az 1. köt. 35. ábrán!



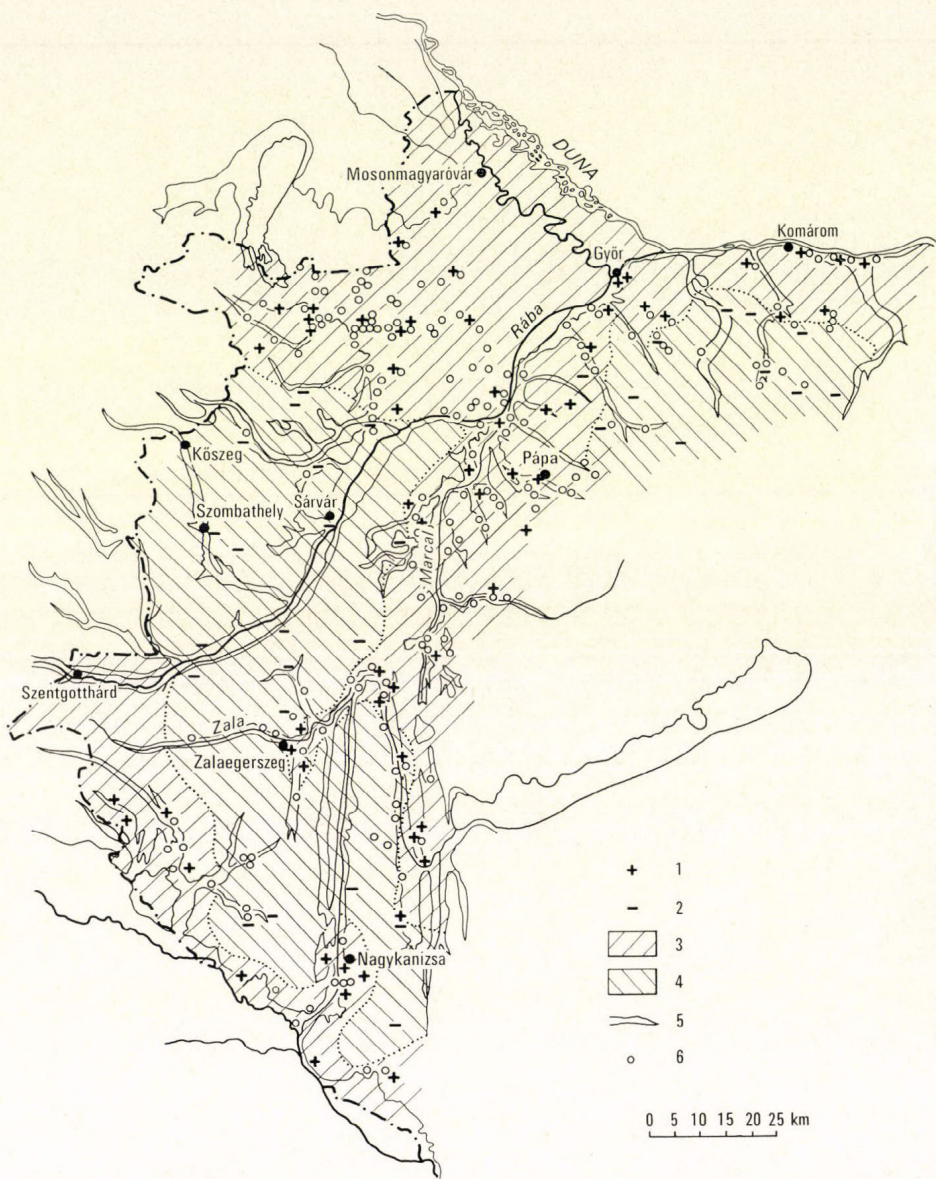
48. ábra. A pliocén rétegvizek nyugalmi szintje a tengerszinthez viszonyítva (Szerk.: ERDÉLYI M.)

1 = kifolyó vizű kút; 2 = vízföldtani egység határa; 3 = kisebb vízföldtani egység határa



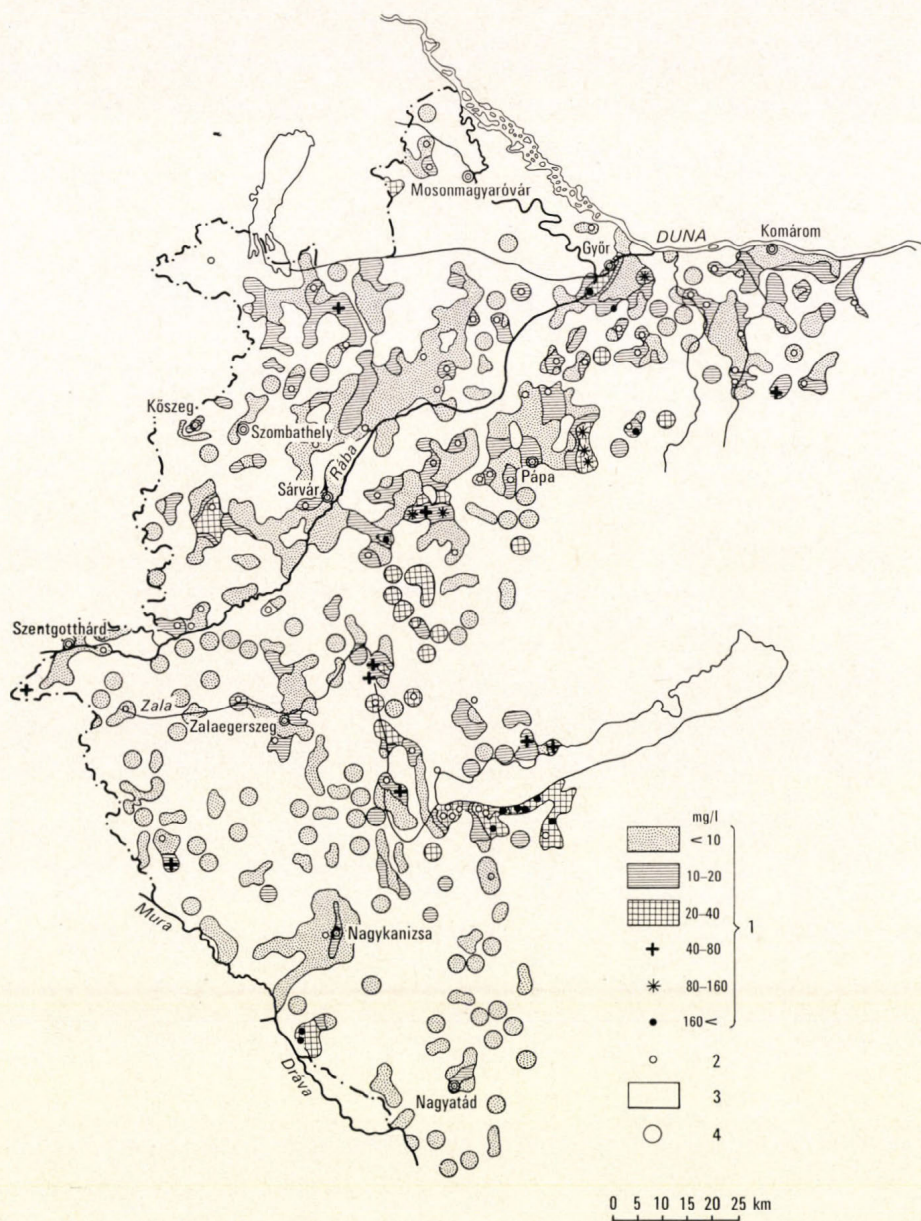
49. ábra. A pliocén vízadókból termelő fűrt kutak fajlagos hozama, l/p·m (Szerk.: ERDÉLYI M.)

1 = fajlagos hozamok; 2 = a területre jellemzőnél nagyobb fajlagos hozamú kút; 3 = adat nélküli terület; 4 = adat nélküli területen egy vagy kevés adat



50. ábra. A pliocén rétegvíz nyomásállapota a felszín alatti 400 m-ig (Szerk.: ERDÉLYI M.)

1 = lefelé növekvő pozitív nyugalmi szintű hely; 2 = lefelé csökkenő negatív nyugalmi szintű hely; 3 = pozitív nyomásállapotú terület; 4 = negatív nyomásállapotú terület; 5 = folyóvölgyek, mély medencék; 6 = a pliocén vízadókból kifolyó vizű fűrt kút



51. ábra. A pliocén rétegvizek kloridtartalma mg/l-ben (Szerk.: ERDÉLYI M.)

1 = kloridtartalom; 2 = a területre jellemzőnél egy fokozattal nagyobb kloridtartalom; 3 = adat nélküli terület; 4 = adat nélküli területen egy vagy kevés adat

A nyugalmi szintről a pliocén rétegek vizének áramlásiránya olvasható le. A negatív nyomásállapot a víztartók hézagterfogatával, tározóképeségével látszik összefüggést mutatni. A negatív nyomású területeken ugyanis általában alacsonyabbak a fajlagos hozamok is.

Az 51. ábrán a kloridtartalom eloszlása egyrészt a szerkezeti viszonyoknak a rétegvizek minőségére gyakorolt hatását (a szerkezeti vonalakon mindenütt fel-dúsul a kloridtartalom), másrészt a felszíni vízutánpótlással való kapcsolatot árulja el (ui. a legbővebb csapadékú és a legjobb beszívargású felszíneken minden-hol különösen alacsony a kloridtartalom).

A Győri-medence rétegvizeit — ugyancsak a felszíni hatás bizonyítékaként — a kalcium-hidrogén-karbonátos jelleg nagy túlsúlya jellemzi. Egyes elzárt öblözetek-ben azonban kifejezetten fosszilis, magas sótartalmú rétegvizek is előfordulnak, mint a határvidéken túl a Parndorfi-fennsík és a Fertő-medence alatti pannóniai rétegekben. Utóbbiak folytatását újabban magyar területen is kimutatták. Össze-függésük a Fertőzug nehezen értelmezhető szikes talajaival feltételezhető (ERDÉLYI M. 1971a, 1971b, H. FRANZL — K. HÖFFLER — E. SCHERF 1937, H. FRANZL 1961, G. HUSZ 1962 — 1967a, SOMOGYI S. 1965, 1969, A. F. TAUBER 1959b, 1961, VENDEL M. — KESSLER A. — KISHÁZI P. 1969). A szerkezeti vonalakon a felszín kö-zelében migráló mélységi víz jelentkezik a balfi fürdőt tápláló forrásokban is (CZIRÁKY I. 1962).

A víztartó rétegek rétegeredetű vasassága néhol kellemetlen töménységűvé foko-zódik. Az ízrontás ellen vastalanító berendezésekre van szükség. Kedvezőbb a

23. TÁBLÁZAT

Gyógy- és hévizek a Győri-medencében (a VITUKI adatai)

Fúrás helye	Kútmélység, m	Vízadó réteg	Vízhozam, l/p	Hőfok, °C	Kémiai jelleg
Csorna, határórség	458—469	felsőpannon	360	26	—
Csorna, tsz	1800	„	1300	67	—
Győr, sportpálya	1512—1964	„	1050	68	nátrium-klo- ridos — hidrogén- karbonátos
Győr, Búzakalász Tsz	2196	„	750	53	—
Győr, Bercsényiliget	2004	„	1110	69	—
Győr, Pamutszövő	439—579	„	750	27	—
Győr, Uszoda	466—513	„	85	27	—
Győrszemere	1321	„	500	44	—
Hegykő, tsz	1434	„	400	58	—
Kapuvár, tsz	1806	„	540	66	—
Mosonmagyaróvár, Akadémia	1996	„	1300	76	—
Lipót	2206	„	1400	65	—
Petőháza, Cukorgyár	1506	„	950	45	—
Lébény, Kert. Váll.	2301	„	1250	77	—

helyzet a keménység tekintetében a folyamatos utánpótlás hígító hatása következtében (Magyarország vízkészlete I. Mennyiségi számbavétel; Vázlatok és tanulmányok Magyarország vízföldtani atlaszához). A Győri-medence egyelőre még kis számban feltárt hévizeinek termeléséről a 23. táblázat tájékoztat. E kutaknak a sekély mélységű bővízü kutakét is többszörösen meghaladó nagy vízhozama a mélyebb pannóniai rétegek porózusságáról, jó víztároló képességéről, de a kúttechnika fejlettségéről is tanúskodik (ALFÖLDI L. 1966, Hévízkataszter). A fajlagos hozamok egyébként a pleisztocén rétegekből táplálkozó kutaknál is nagy vízbőségre utalnak (22. táblázat). Ezért a terület csökktas öntözésre is kiválóan alkalmas (MAJOR P. 1963).

A terület rétegvizeinek folyamatosan kitermelődő hányada valószínűleg jóval meghaladja az Országos Vízgazdálkodási Keretrendben nagyon óvatosan becsült 1,5 l/s.km²-es értéket.

Vízhasznosítás és a vízviszonyokat befolyásoló társadalmi beavatkozások

A Győri-medencében a folyókat kísérő gátak hossza meghaladja a 400 km-t. Ezenkívül Győrt külön 18 km-es védőtöltés oltalmazza. A töltések közötti mezőgazdasági területet 25 km-es nyárigát és körgát védi az alacsonyabb árvizektől. A lecsapolás-belvízmentesítés keretében közel 2200 km²-es felszínen (a táj 88 %-án) összesen 1750 km hosszú csatornahálózatot építettek ki. Egyes tájrészekeken azok bővítése, tisztítása napjainkban is folyik. A befogadó folyók magas vízállása idején összesen 25 szivattyútelep (41 m³/s kapacitással) gondoskodik a mentett területek fakadó vizeinek levezetéséről (24. táblázat).

A kedvezőbb éghajlat és a sekély talajvízmélység miatt — amit mesterségesen is igyekeznek megfelelő szinten tartani — a Győri-medencében az öntözés a mezőgazdaság fejlődésének nem annyira alapvető kérdése, mint az Alföldön. Ennek ellenére a Mosoni-Duna mellékén és a Rábaközben 900—900 km² öntözhető lenne. Az ilyen igények kielégítésére 1967-ig a Mosoni-Dunán 20 m³/s, a Kis-Rábán 3—5 m³/s kapacitású vízkivételi berendezést létesítettek. Segítségükkel a Mosoni-Duna mellékén mintegy 5000 ha-t, a Rábaközben 8000 ha mezőgazdasági területet öntöztek. Az öntözés fejlesztésének a rétegvizekből a kedvező földtani adottságok miatt kimeríthetetlen lehetősége a csökktas vízkivétel. Ez mentesítheti a tájat a költséges öntözőcsatornák építésétől.

24. TÁBLÁZAT

A Kisalföld és Nyugat-Magyarország belvízvédelme (Vízgazdálkodásunk számokban c. kiadvány adatai nyomán)

Táj	Kistáj	Belvízi öblözet ter. km ²	A táj %-ban	Csatornaháló- zat		Szivattyútelepek	
				hossza, km	fajlagos, km/km ²	száma	kapaci- tása, m ³ /s
Győri-medence	Szigetköz	220	50	273	1,25	12	15,3
	Mosoni-sík	318	80	46	0,14	2	1,9
	Hanság	640	100	750	1,17	7	15,7
	Rábaköz	1000	100	580	0,58	4	8,8
Marcal-medence		300	16	60	0,20	—	—
Győr—Tatai-sík		50	7	30	0,60	—	—
K-Zalai-dombság		330	22	370	0,25	—	—

Hosszú ideje folynak tervező munkák a magyarországi Felső-Duna jelentős vízenergiájának a hasznosítására. A megvalósítás útjában a legnagyobb akadály a kedvezőtlen rétegtani (altalaj) helyzet, mivel huzamos duzzasztással igen nagy fokú talajvízszint-emelkedésre kell számítani (ILLEI V. 1964, 1968). A Duna tájbeli szakaszának mederviszonyait nagyon megjavítja, hogy folyamatos kotrással az összes lerakódott kavicsos hordalékot eltávolítják. Erre a kavicsra a nép-gazdaságnak másutt igen nagy szüksége lenne.

Ugyancsak lehetne a Lajtára is kisebb erőművet telepíteni Márialigetnél (1. köt. 43. ábra, 12. táblázat) és Mosonmagyaróvárnál.

A táj vízkészlettartalékának számszerű értékei újólág alátámasztják a vízbőségről mondottakat. A táj potenciális vízkészlete az augusztusi 85%-os gyakoriságú értékekkel kifejezve $46 \text{ m}^3/\text{s}$ (a Dunától eltekintve); abból $19 \text{ m}^3/\text{s}$ a felszíni, a többi a felszín alatti készlet. Ez ideig e mennyiségekből felhasználásra került $2,4 \text{ m}^3/\text{s}$, ill. $13 \text{ m}^3/\text{s}$. A mértékadó szabad készlet tehát kb. $30 \text{ m}^3/\text{s}$ (Vízkezelési Évkönyv, 1969).

Természetes növényzet

A természetes növénytakaró szempontjából a Kisalföld legváltozatosabb területe a Győri-medence. A Duna mentén gazdag ártéri növényzet, a Hanság teknőjében lápi növénytársulások maradványai tenyésznek, és a magasabb térszíneken helyenként (pl. Szigetköz, Lébénymiklós, Bormászi-erdő) klímazonális tölgyesek relik-tumállományai is fennmaradtak.

A növénytársulások egymásutánja a friss vízellátású öntések réti talajain a magasságrétektől a mocsárréteken (*Magnocaricion*) és kaszálókon (*Deschampsietum caespitosae*, *Arrhenatheretum elatioris*) keresztül a tölgy-szil-kőris ligetekhez ér (8. kép).

1. Az ártéri vegetációfejlődés frissvizes sorozata leggazdagabban a Szigetközben alakult ki. A szerteágazó Nagy-Duna zátonyain, szigetein a folyó feltöltő munkája következtében gyors a fejlődés menete. A bevezető stádiumok (*Nanocyperion*, *Chenopodium fluviatile* társulások, *Salix elaeagnos*, *Hippophaë*, *Myricaria* állományok) után hamarosan megjelenik a bokorfüzes (*Salicetum triandrae*, *S. purpureae*), majd kialakul a fűz-nyár liget (*Salicetum albae-fragilis*), amelynek lombkoronaszintjében a fűzek (*Salix alba*, *S. fragilis*) mellett fekete nyár (*Populus nigra*), mézgás éger (*Alnus glutinosa*), szálankénti vénicszil (*Ulmus laevis*) és molyhos éger (*Alnus incana*) jelentősebbek. Legelterjedtebb erdőtípus-alkotója a hamvas szeder (*Rubus caesius*). Jellemző benne néhány folyóvíz hozta hegyi növény (*Primula elatior*, *Lilium bulbiferum*, *Carex alba*) előfordulása is.

A Mosoni-Duna mentén kisebb mértékű a feltöltés, lassúbb a szukcesszió. Részben az előzőhöz hasonló, részben a holtágak feltöltődése során a hínártól a nádas, a mocsárrétek (*Deschampsietum caespitosae*, *Agrostetum albae*, *Alopecuretum pratensis*, *Festucetum pratensis*) társulásain át jut el a fűz-nyár ligetig (9., 10. kép).

A magasabb térszíneken – rendszeren a medrektől távolabb – mindkét helyen tölgy-szil liget (*Quercus-Ulmetum hungaricum*) jelzi a szukcesszió következő lépcsőjét. Ma ennek a Kisalföld árterein egykor uralkodó erdőtársulásnak csak töredékeit találjuk. Lombkoronaszintjében a kocsányos tölgy (*Quercus robur*), mezei szil (*Ulmus campestris*), magyar kőris (*Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*), hegyi juhar (*Acer pseudoplatanus*), dús cserjeszintjében a veresgyűrűsöm (*Cornus sanguinea*), mogyoró (*Corylus avellana*) jelentősek. Gyepszintben gyakoriak a montán fajok is (pl. *Pimpinella major*, *Sanicula europaea*, *Asperula odorata*, *Lathraea squamaria*, *Campanula trachelium*, *Listera ovata*, *Majanthemum bifolium*, *Paris quadrifolia*). Erdőtípus-alkotója lehet a *Robus caesius*, *Aegopodium podagraria*, *Polygonatum latifolium*-*Convallaria*.

A tölgy-szil ligeterdők térszínének lazább alapkőzetű hátain gyertyános-kocsányos tölgyesek (*Quercus robori-Carpinetum*) tenyésztek. Ma csak néhány helyen (Hanság perem, Szigetköz: Halászi, Rábaköz) ismerjük maradványaikat (érdekesebb növényeik pl. az *Anemone nemorosa*, *Actaea spicata*, *Majanthemum bifolium*, *Paris quadrifolia*, *Carex alba* stb.).

2. A ma is folyó nagyarányú természetátalakító munka ellenére a Győri-medencében a Hanság őrzi az ősi növényzet legtöbb emlékét. Rossz lefolyású teknőjében jórészt különböző lápi növénytársulások jelzik a szukcesszió egyes lépcsőfokait.

A víztükrök hínárvegetációját (*Lemno-Utricularietum*, *Parvipotamo-Zannichellietum*, *Myriophyllo-Potemetum*, *Nymphaetum albo-luteae*) a feltöltődés során nádas váltja fel. Napjainkban csak erősen degradált állományai találhatók. A nádat gyékény (*Typha latifolia*), káka (*Schoenoplectus lacustris*), ritkábban harmatkása (*Glyceria maxima*) állományok helyettesíthetik. Helyenként (Csíkos-éger) még megtalálható a kontinentális nádasok jellemző faja, a lápi csalán (*Urtica kioviensis*) is.

A felhalmozódó nádtözegek biztosította magasabb térszínen a nádasok után megjelennek a magassásrétek (*Magnocaricion*). Bennük az uralkodó sásfajok (*Carex acutiformis*, *C. elata*, *C. gracilis*) mellett lokálisan dominálhat a *Cladium mariscus* is. Általánosan jellemző elemei az *Equisetum limosum*, *Lathyrus paluster*, *Euphorbia palustris*, *Viola stagnina*, *Symphytum officinale* stb.

Kiterjedésük ma is egyre csökken, helyükön degradált legelők, a talajvízszint leszállása nyomán kiszáradó láprétek alakulnak. Mintegy 30 évvel ezelőtt még üde, vízben gazdag társulásaik (*Schoenetum nigricantis*, *Seslerietum uliginosae*) is – főleg K-en – jelentősek voltak. Ma a láprétek zömét a kiszáradó kékperjés láprét (*Molinietum coeruleae*) adja. Jellemző fajai a *Molinia coerulea*, *Carex panicea*, *Juncus fuscoater*, *Orchis incarnatus*, *Dianthus superbus* stb.

Ezeket a lápréteket a kaszálás állandósíthatja, de kedvező körülmények (víz-levezetés) esetén feltörésük is megtörtént.

A magassásrétek, kiszáradó láprétek természetes körülmények között náddal átszőtt fűzlápokká (*Calamagrosti-Salicetum cinereae*), nyírlápokká (*Salici pentandrae* – *Betuletum pubescentis*) alakulhatnak. Előbbiek kisebb állományai az egész területen előfordulnak. Állandó alkotói a rekettyefűz (*Salix cinerea*),

Frangula alnus, *Lysimachia vulgaris* stb., jellemző fajok a *Calamagrostis canescens* és a reliktum jellegű *Salix aurita*. Kisebb területekre korlátozódtak az egykor festői nyírlápok. Ősi állományaikat tőzegrápfrány (*Thelypteris palustris*) és boreális maradványfajok (*Betula pubescens*, *Salix pentandra*) jelzik.

A lápi szukcesszió következő lépcsőfokát a híres hansági égeres láperdők jelentik. Típusaik száma ma már megfogyatkozott, de megtaláljuk jellemző fajaival (*Carex elongata*, *Dryopteris carthusiana*, *Ribes nigrum*) mind gazdagabb (*Dryopteridi-Alnetum*), mind szegényebb (*Thelypteridi-Alnetum*) társulását. Lombkoronaszintjükben a mézgás éger (*Alnus glutinosa*) mellett szálanként más fajok (*Quercus robur*, *Salix fragilis*, *Alnus incana*) is megjelennek. Legelterjedtebb az *Urtica dioica*-*Galium aparine* kultúrtípus. A Hanság peremi égeres-láperdők feltöltődése tölgy-szil-kőris ligetek (*Quercu-Ulmetum hungaricum*) kialakulásához vezet.

A szukcesszió következő lépcsőfokát jelentő tölgyesek maradványait csak magasabb térszíneken találjuk meg. Jellemzésükkel a Komárom – Esztergomi-síkság növényzetének tárgyalásánál foglalkozunk.

3. A félkultúr-növénytársulások is nagy területet borítanak. Az erdőtlenített, de magas talajvízállású árterületeken (Szigetköz, Rábaköz) dús kaszálórét (*Arrhatheretum*, *Alopecuretum pratensis*, *Festucetum pratensis*), üde és örökzöld legelők (*Cynodonteto-Lolietum*, *Lolio-Cynosuretum*) jellemzőek.

Említésre méltók még a Fertő teknőjének szolonszák-szikesei (*Puccinellietum peisonis*, *Lepidio-Puccinellietum peisonis*, *Lepidio-Camphorosmetum annuae*, *Juncetum gerardi pannonicum* stb.).

Állatvilág

A javarészt kultúrhatás alatt álló terület csak egyes homokos részein őrizte meg a „pusztai”, nagyalföldi fauna töredékét. Az ikerszelvényesek közül a nyílt növény-társulásokban fűcsomók alatt él, olykor tömegesen a vonalas vaspondró (*Chromatoiulus unilineatus*). A pontusi és pontomediterrán faunaelemek jellemző alakjai elsősorban a gyászbogarak (*Tenebrionidae*) családjából kerülnek ki. Ilyenek: a homoki bűzbogár (*Blaps reflexicollis*), a földi gyászbogár (*Pedinus ullrichi*) és a kis gyászbogár (*Gonocephalum pusillum*). A poloskákat elsősorban a jellegzetes bodobácsfélék képviselik, mint pl. az ugarbodobács (*Trapezonotus arenarius*), homoki bodobács (*Beosus maritimus*), alföldi bodobács (*Blyssus doriae*) stb. A hangyák közül legfeltűnőbb a fémeseke, igen gyors mozgású homoki hangya (*Myrmecocystus cursor*), valamint a kóborhangya (*Tapinoma erraticum*).

A forró homokon több jellegzetes alföldi ugró- és farkaspókfaj él, a fűcsomók tövében pedig a szárazságtűrő avarcsiga (*Helicella obvia*) és a tonnacsiga (*Chondrula tridens*) húzódik meg.

A gypsztintben jellegzetes pusztai alakok elsősorban a hólyaghúzó és lágybogár fajok közül kerülnek ki, mint amilyen az osztrák hólyaghúzó (*Lydus austriacus*), a pettyes hólyaghúzó (*Milabris crocata*), a hollóbogár (*Epicauta rufidorsum*) és több bibircsbogár (*Malachius*) faj. A magas dudvákra szövi hálóját a ritka, déli

jellegű óriás keresztespók (*Araneus grossus*), az *Euphorbia* fajokon leselkedik zsák-mányára az ebtej-karolópók (*Synaema ornatum*).

A hüllőket jellemzi, hogy főleg a medence Ny-i felében elég gyakori a parlagi vipera (*Vipera ursinii*), Mosonszentjános környékén pedig a keresztes vipera (*Vipera berus*) is él. Mindenütt fellelhető a fürgegyík és a zöldgyík, de az Alföldön oly jellegzetes homoki gyík ezen a tájon hiányzik.

A sztyep jellegű területeken elég gyakori a fogoly, fűrj, mezei pacsirta, búbos pacsirta, barázdabillegető. Az apróbb erdőfoltok, kertek madarai a kis őrgébics, tövisszűrő gébics, vetési varjú, szarka, sárgarigó, tengelice, házi és kerti rozsdafarkú, poszátafélék, vadgerle, balkáni gerle stb.

Nedves rétek, vízpartok madárvilága mind a költés, mind a tavaszi – őszi vonulási időben igen sok vonásban hasonlatos az Alföld, főleg a Duna – Tisza közti hátság hasonló területeihez. Az emlősök közül mindenfelé gyakori a föld alatt élő vakond. Nyílt területeken, bózotosokban elég sok a vadnyúl, a mezei pocok. Erdőkben a sárganyakú egér és az erdei egér helyenként igen elszaporodik. Vizek mellett az Észak-Amerikából Csehszlovákiába betelepített és innen szétterjedt nagytermetű pézsmapocok (*Fiber zibethicus*) is megtalálható. Az ország egyéb tájairól ismert nagyvadak több-kevesebb számban ezen a tájon is fellelhetők.

Talajok

A Szigetköz

Talajtakarója különböző öntéstalajokból áll, melyek egymástól a humuszosodás, valamint kisebb mértékben a szemcseösszetétel tekintetében különböznek. Mint minden dunai öntés, az itteni talajok is karbonátosak, ezért a szerves anyag felhalmozódása kedvező tulajdonságú humuszanyagokhoz vezet. A vízbőség hatására a talajok nagy része a réti öntésekhez sorolható, amelyek humusza feketés színű. A jelentős ingadozású Duna vízállásától függően is a talajvíz szintje a felszínhez közel helyezkedik el, ezért a talajok kialakulására hatással van. Ahol viszonylag mélyebben helyezkedik el a talajvíz, réti csernozjomok is kialakultak. Ilyen szelvényt vett fel Vámoszabadinál (1. szelvény) MAROSI S. és SZILÁRD J.; ez alatt régebbi eltemetett talaj van. Módosítja a talajok tulajdonságait az árvízvédelmi töltések ellenére egyes években betörő ár, amely iszapos hordalékot hagy maga után, beborítva a talajok felszínét.

A kedvező vízellátás és az általában kielégítő trágyázás következtében a terület talajai biztonságos terméseket adnak. Az éghajlati, valamint a talajviszonyok a növények széles skálájának termesztését teszik lehetővé. Fejlett zöldség- és gyümölcskultúra alakult ki.

Vámoszabadi 1. szelvény

Környezet: nagy kiterjedésű sík, magasártér, 112 m Af.

Növényzet: őszi búza vetés

A szelvény mélysége: 165 cm

A humuszos réteg vastagsága: 40 cm

A talaj típusa: vékony humuszcserző réti csernozjom iszapos finomhomokon

A szelvény leírása

Genetikai szint	Mélység, cm	
A _{sz1}	0–20	10 YR 3/1–3/2, vályog. Szerkezete lazán szemcsés, kultúr-szerkezetes, gyengén hasábos, rögös. 0,5–1 cm Ø-jű kavicsok. A nagy szerkezeti elemek csövezettek. Gyökérzet mentén gyengén vaskiválás. Beszántott tarló, a határ alul éles. CaCO ₃ +++
A _{sz2}	20–30	10 YR 4/2 (az előbbinél szürkébb) gyengén agyagos vályog, fenténél tömöttebb, szerkezete nagyszemcsés, poliéderez, 20%-ban kultúr-szerkezetes. Hajszálgökök mentén vaskiválás. Gyökércsövezett, apró morzsás szerkezet, erősebben humuszhártya bevonatos. Ritkán elszórva 1 cm Ø-jű kvarckavicsok. CaCO ₃ +++
B	30–40	10 YR 3/1, szerkezete kitűnően morzsás, intenzív gilisztatevékenység. Néhány murvaszemcse. Gilisztacsövezett (fügőlegesen), hajszálgökök mentén rozsdásodás, gyengén nyirkos tapintású. CaCO ₃ +++
BC ₁	40–54	Tarka, lefelé világosodó iszapos vályog. Szerkezete lazán aprószemcsés-morzsás; gyengén nyirkos tapintású, gyenge oxidációs-redukciós folyamatok nyoma. CaCO ₃ ++++
BC ₂	54–70	Világostarka, igen gyengén vályogos, iszapos finomhomok. Szerkezet nélküli, nyirkos tapintású, glejes, gyengébben rozsdás. Csövezett, 0,5 cm Ø-jű gilisztajaratok. CaCO ₃ ++++
C _{Ca}	70–110	Világos sárgásszürke, iszapos finomhomok, csillámos. Rozsdás, glejes oxidációs-redukciós szint. 1 cm Ø-jű homokkő-konkréciók. Függőlegesen hajszálcsovezett, egy nagy krotovina (gyermekfej nagyságú). 0,2–0,3 %-nyi humusztartalommal. CaCO ₃ ++++
D	110–165	Világosszürke, erősen glejes, rozsdás iszapos finomhomok. Nedves. A krotovina tovább nyúlik. A szint alja a kapillaris zóna része. CaCO ₃ +++

A gyökérzóna határa 80 cm.

A laboratóriumi vizsgálatok adatai

Alapvizsgálatok

Mélység, cm	pH		CaCO ₃ , %	hy, %	K _A	Humusz, %
	H ₂ O	KCl				
0–20	7,7	7,6	17,68	2,51	61	3,22
20–30	7,9	7,7	16,00	2,48	61	2,80
30–40	7,9	7,8	20,21	2,46	68	2,15
40–54	8,0	7,9	34,53	1,74	64	0,65
54–70	7,9	7,9	40,43	1,02	58	0,21
70–110	8,0	8,0	46,00	0,55	38	0,21
110–165	7,9	7,7	21,06	0,47	36	0,00
165–	8,0	7,9	27,79	1,73	62,8	2,37

Mélység, cm	<0,002	0,002— 0,005	0,005— 0,01	0,01— 0,02	0,02— 0,05	0,05— 0,1	0,1— 0,2	0,2— 0,5	0,5<
0— 20	28,01	14,71	13,30	13,39	18,08	6,26	2,72	1,10	0,76
20— 30	26,45	18,60	12,51	11,92	20,24	5,29	2,56	0,92	0,79
30— 40	28,15	18,46	14,49	11,13	19,50	4,73	1,99	0,54	0,37
40— 54	27,17	18,83	14,50	14,50	14,52	7,34	1,75	0,50	0,51
54— 70	27,69	16,96	13,39	14,37	12,85	3,82	10,76	0,45	0,57
70—110	6,90	3,93	5,10	8,65	32,03	30,69	10,74	0,54	0,12
110—165	5,12	2,56	3,92	5,58	22,37	32,67	27,25	0,90	—
165—	17,42	23,05	20,12	19,95	15,61	1,69	0,60	0,48	0,24

A Mosoni-síkság

Talajviszonyairól részletesen MIKLAY F. és MOLNÁR L. (1968) számolt be. A térképadatok szerint csernozjomok, réti és öntéstalajok váltják egymást. Ezek tulajdonságait és előfordulásuk helyét jelentős mértékben a különböző mélységben elhelyezkedő kavicsos réteg szabja meg. A kavicsos réteg több mint 60%-a kavics, amelynek közeit durva homok tölti ki. A leiszapolható, 0,01 mm-nél kisebb frakció aránya nem haladja meg a 15%-ot. Az igen kevés finom elegyrész miatt ezek a rétegek a gyökérfejlődés szempontjából kedvezőtlenek. Nem tartanak vissza vizet, és a rajtuk gyorsan átfutó felszíni víz a talajvízbe jut. A kevés kapilláris hézag következtében a talajvíz szintje fölött is csak kis magasságig emelkedik a víz.

Ezért a felszínhez 1 m-re vagy még közelebb elhelyezkedő kavicsréteg a talajképződést zavarja, a talaj sülevényes lesz. Különösen erősek a kedvezőtlen hatások, ha a kavics 70 cm-nél közelebb fekszik a felszínhez, vagyis a talaj sekély termőréteggű. Ha a termőréteg 40 cm vagy annál is vékonyabb, a talaj típusát és termékenységét egyaránt a vékony termőréteg szabja meg. A kavicsréteg közelsége által előidézett sekély termőrétegűség változatosságát és gyakoriságát a MIKLAY F. által szerkesztett térképvázlaton érzékeltetjük (52. ábra).

Azokon a magasabb ártéri szinteken, ahol a kavicstakarót vastagabb és finomabb hordalék vagy löszös üledék borítja, *csernozjom* jellegű talajokat találunk, mégpedig mészlepedékes csernozjomokat is. Ahol a talajképződésre a talajvíznek és általában a víznek nagyobb hatása volt, ott a réti talaj az uralkodó. Ezek között is különbség van aszerint, hogy a Lajta öntésanyagán alakultak-e ki, vagy a Hanság felé csatlakozó területek fokozatosan láposodó réti talajai közé tartoznak.

A talajok hasznosíthatósága nagyrészt a termőréteg vastagságától függ. Már a 70–100 cm között megjelenő kavicsréteg is jelentősen csökkenti a termést aszályos években, a 40–70 cm vastag termőréteggű talajok termésbiztonsága azonban még sokkal kisebb, és az átlagtermés is a gazdaságosság határát súrolja, szántóföldi kultúrák esetében. Ezért ezeken a talajokon, de még inkább az erősen sekély termőréteggű területeken csak gyenge minőségű legelők tarthatók fenn. Ahol erre az egyéb feltételek lehetőséget nyújtanak, még a sekély termőréteggű talajokon is igen jó eredménnyel termesztethető őszibarack és szőlő.



52. ábra. Termőréteg-vastagságok a Mosoni-síkságon (Szerk.: MIKLAY F.)

A Fertő – Hanság-medence

Hazánk legnagyobb lápterületei közé tartozik. Rajta a nyílt vízfelületről, a nádasoktól kezdve a tőzegen, tőzeges és kotus talajokon át a lápos réti talajokig a teljes talajszoroszat megtalálható, sőt a Fertő partján még a szikesedés is megfigyelhető. A láptalaj hasznosításának lehetősége a vízrendezéstől függ. A múltban is megkísérelték a talajvízszint bizonyos csökkentését, de nagy területen nem sikerült eredményt elérni. Közben a hosszabb ideig elhanyagolt hansági csatornák eltömődtek, és így feladatukat nem láthatták el.

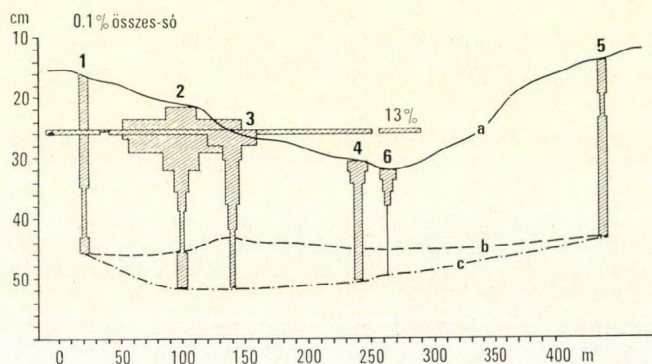
Évről évre ifjúsági munkacsoportok dolgoznak a hansági lápterületen. E társadalmi munka célja a vízrendezés, csatornázás, aminek következtében a tőzegtalajok erdősítése, valamint telkesítése is lehetővé válik. A tőzeges talajok sajátos helyi javítási módja, hogy ahol a tőzeges réteg alatt 40 cm körül az iszapos réteg már elérhető, rigolekéhez hasonló talajművelő eszközzel olyan mélyen szántanak, hogy az iszapos rétegből minél több keveredjék a szerves anyagban gazdag szintek anyagával. Ezáltal a szerves anyagrégeket megvédi kiszáradás esetére a szél pusztító hatásától, egyúttal tápanyag- és vízgazdálkodásukat is megjavítják. A talajvízviszonyok megfelelő rendezésével a lápok helyén termékeny területek nyerhetők. Az eredményes lápi gazdálkodás nagy szakértelmet kíván, azaz a többnyire ásványi talajokon nyert tapasztalatokat át kell értékelni mind a talajművelés, mind a trágyázás szempontjából, hogy a szerves anyagban gazdag talajokon is alkalmazhatók legyenek.

A Rábaköz

A középtájnak ma a Mosoni-síksággal vetélkedő termékenységgű területe. A felszín felépítése nem egységes. Bár úgyszólván mindenütt folyóvízi hordalék borítja, talajai igen változatosak. D-en a Rába és a Répce fiatal öntései fokozatosan mennek át egyre humuszosabb réti öntésekbe, azonban ezek karbonátokat már nem tartalmaznak, tehát savanyúak. É felé egyre szaporodnak a réti talajok, és mind kötöttebbé válnak a szántóföldek. Csorna a nevét is fekete talajáról kapta, mert környékén sok a *lápos réti, kotus láptalaj*, amelyek fekete színe messziről felhívja a figyelmet. A réti talajok savanyúságát és ennek következményeként fellépő kedvezőtlen fizikai sajátságait a táj lakói már hosszabb ideje a talajok meszezésével ellensúlyozzák, mégpedig eredményesen. A rendszeres meszezés következtében a talajok dinamikája és tulajdonságai jelentősen megváltoztak. A tájnak azonban nem minden talaja karbonátmentes. Jobaháza határában van egy É – D-i irányban húzódó elhagyott meder, amelynek réti jellegű talajai karbonátosak. Hasonlóképpen szélsőséges talajviszonyokat találunk Vadosfa környékén is, ahol a felszínen, de sok esetben a felszín alatt néhány dm-re fekete réti talajszint jelenik meg, amely annyira agyagos, hogy szurokszerű benyomást kelt. Ennek a savanyú, agyagos talajnak vagy szintnek mind kémiai, mind fizikai szempontból igen kedvezőtlen tulajdonságai vannak, s ezért termékenysége is csekély. A táj nagyobb részén azonban a talajok kötöttsége vályog és agyagos vályog, savanyúsága ma

már nem túlzott, sőt huzamosabb meszezés hatására letompult, ezért jól művelhető, és megfelelő trágyázás esetén jól termők. Mivel a tájon a pillangósok rendszeres termesztése is elterjedt, a talajok tápanyagellátása kedvező, és így az igényesebb növények közül még a cukorrépa is eredményesen termesztendő.

A Győri-medencében kis foltokban *szikések* is kialakultak. Tulajdonságaikról SZABOLCS I. — VÁRALLYAY GY. — MIKLAY F. (1962) adnak számot, Győrtől 2 km-re, a Pándzsa-ér mellett, a Csata-emlékmű környékéről. A fenti szerzők szerint itt szolonyeces és szoloncáskos jellegű szikések egyaránt *megtalálhatók* (53. ábra).



53. ábra. A talajtípus és az összes vízben oldható sótartalom összefüggése a mikrodomborzattal Kismegyer határában (SZABOLCS I. — VÁRALLYAY GY. — MIKLAY F. szerint)

1 és 5 = réti talaj; 2 = erős szoloncáskos szolonyec; 3 = szoloncás; 4 és 6 = lápos réti talaj; a = a felszín; b = talajvízszint a feltárás után 24 órával; c = talajvízszint a fűráskor

A Győri-medence mezőgazdasági potenciálja

A Győri-medencét természeti adottságai elsősorban kitűnő agrártájává teszik, bár a centrumokban (Győr, Mosonmagyaróvár) és a legutóbb városi rangra emelkedett településeken (Csorna, Kapuvár) jelentős ipar alakult ki. Az ipar azonban nem, vagy csak igen kis részben települt helyi nyersanyagokra.

A Győri-medence területe energiahordozókban és nyersanyagokban való szegénysége miatt a centrumok kivételével jellegzetesen mezőgazdasági területté alakult. A középtáj természeti (litológiai, domborzati, éghajlati, vízrajzi, talajföldrajzi) adottságainak komplex vizsgálata a termelés szempontjából nem végezhető el együtt az egész Győri-medencére, mert a kistájcsoportok természeti adottságaikban lényegesen különböznek egymástól. Feltétlenül sok hasonlóság van a Szigetköz, a Mosoni-síkság, a Rábaköz és a Fertő — Hanság-medence között, mégis a természetföldrajzi adottságok különbözősége alapján célszerűnek

és indokoltnak találjuk, hogy az elsősorban agrártáj jellegű Győri-medence komplex mezőgazdasági tájértékelését a három kistájcsoport — 1. a Szigetköz és a Mosoni-síkság, 2. a Fertő — Hanság-medence, 3. a Rábaköz — keretében végezzük el.

A Szigetköz és a Mosoni-síkság

A Szigetközt és a Mosoni-síkságot a Duna hatalmas pleisztocén — holocén hordalékkúpja építi fel. A *Szigetközben* mindenütt holocén iszap, agyag, kis területeken futóhomok borítja a felszínt. A litológiai viszonyok általában kedvezőek a mezőgazdaság számára, mert a vastag víztartó kavicsrétegeket (a pleisztocén folyóvízi üledékek legnagyobb ismert vastagsága 410,5 m a lipóti mélyfúrásban) majdnem kivétel nélkül 1–2 m vastagságú vályog- vagy agyagréteg, ritkábban finom futóhomok borítja.

Minthogy a domborzat nagy hatással van a talajvíz szintjének elhelyezkedésére, ami viszont döntően befolyásolja a termelés lehetőségeit, a termés mennyiségét és minőségét, *a termelést meghatározó geofaktorok között a domborzatot kell a legfontosabbnak tekinteni.* A Szigetköz tökéletes síkságán magas- és alacsonyárteret különböztetünk meg. Az alacsonyárter területét nedvesebb években elborítja a talajvíz, ami a termelés gátjává válik, ezért területén (folyókat kísérő laposok, morotvák), valamint a Duna szigetein elsősorban erdőket, nedves réteket vagy legelőket találunk. A magasárter területén viszont intenzív mezőgazdasági termelés folyik. *A termelést nagymértékben meghatározó két tényező a felszín és a hozzá szorosan kapcsolódó talajvíz.* A talajvíz felszín alatti mélysége az egész Szigetközben átlagban 2 m-nél kevesebb, csak a D-i szélén, a Mosoni-Duna közelében több mint 2 m, de a 3 m-es mélységet nem éri el.

A magasan álló talajvíznek nemcsak káros hatása van, hanem száraz időjárás esetén nagyon hasznos, mert a növényzetet vízhez juttatja. Másrészt öntözést tesz lehetővé. A Szigetköz területén mind a felszíni vízfolyások, mind a felszín alatti vizek (csökutas öntözés) az öntözésnek olyan lehetőséget biztosítanak, mint sehol másutt hazánk területén. A meglevő csatornarendszer lehetővé teszi a Dunából kiemelt és a csatornába vezetett vízzel száraz időben a talajvíz szintjének emelését, ami a termésmennyiség növekedését segíti elő.

A holocén iszapon, homokos iszapon és agyagon általában öntéstalajok és réti talajok alakultak ki. Az öntéstalajok CaCO_3 -tartalma általában 5–15%, de jelentős területen 15–25% és csak kis területen jellemzők 5% alatti értékek.

A magasabb területeken régebben megindult a talajképződés, ezért itt mezőségi talajok jöttek létre, ill. a talajképződés dinamikája a mezőségi talajok felé mutat. A mezőségi talajok *A* szintje több humuszt tartalmaz, *B* szintje pedig vastagabb, mint az öntéstalajoké. Tekintélyes területeket foglalnak el a réti talajok. Mész-tartalmuk magas. Vékony humuszrétegük fokozatosan megy át a szürke iszaphból vagy homokos iszaphból álló altalajba. Könnyebben művelhetők, vízmegtartó képességük kisebb, mint a típusos réti talajoké, ezért közelebb állnak a réti

csernozzom talajokhoz. A három talajféleség mellett a Dunából kifújó homokon képződött homokos mezősi talaj egészen alárendelt szerepet játszik.

A *Mosoni-síkság* a Szigetközhez hasonlóan a Duna fiatalabb hordalékkúpjához tartozik. A Mosoni-Dunától D-re keskeny sávban a Szigetközhez hasonló felépítésű. K-en változatos felszínen (alacsony-, magasátér) réti agyag- és nagyobb-részt réti csernozzom talajok alakultak ki. Lébény és Jánossomorja között kevésbé termékeny réti talajok, Ny-on a vastag kavicsréteget borító homokos, löszös öntés-iszapon kitűnő termőképességű öntéscsernozzomok keletkeztek.

Talajvízzel bőségesen ellátott a Mosoni-síkság is. Legnagyobb részén 3–5 m, középső részén 2 m-nél kisebb, a Ny-i területeken 5 m-nél nagyobb mélységben jelenik meg átlagosan a talajvíztükör.

A kitűnő domborzati, litológiai és jó talajföldrajzi adottságokkal rendelkező hordalékkúp-síkság, a Szigetköz és a Mosoni-síkság éghajlati viszonyai mezőgazdasági szempontból már nem minden vonatkozásban kielégítőek. Az ország Ny-i részén jellemző a kevesebb napsütés. A napsütéses órák száma 1900–1950 óra. A Mosoni-síkság és a Szigetköz K-i részén ennél valamivel nagyobb, de a 2000 órát sehol sem éri el. Igen érdekes, hogy az izohélioszok É–D-i irányúak, ami arra utal, hogy a domborzat és a légkörzés hatására kialakuló felhőzet befolyásolja legnagyobb mértékben a napsütéses órák számát. A tenyészidőszak napfénytartama az egész területen 1300–1500 óra (BACSÓ N. 1959). A tenyészidőszak hőösszege is kevesebb az országos átlagnál, mert csak 3000–3100° (GÉCZY G. 1968). Az évi középhőmérséklet a terület nagy részén 10° alatt marad, csak a K-i kisebb részen éri el és haladja meg valamivel a 10°-ot (Győr évi középhőmérséklete 10,4°, Mosonmagyaróváré 9,6°). A nyár általában hűvösebb az ország többi részénél. Ezt jelzi a júliusi középhőmérséklet 20–21° közötti értéke, mely Ny-on már 20° alá süllyed.

Termelés szempontjából a csapadék jelentősége igen nagy. A csapadékelátottság nem olyan kedvező, mint a Nyugat-magyarországi-peremvidéken. A Szigetköz és a Mosoni-síkság K-i részén 550 mm alá süllyed az évi csapadékmennyiség (Győr 451 mm, Győrzámoly 532 mm). A Szigetköz legnyugatibb területén és a Mosoni-síkság Ny-i nagyobb felén már 600 mm fölé emelkedik (Mosonmagyaróvár 594 mm). A csapadék Ny és D felé is növekszik. Időbeli eloszlása kedvezőbb, mint az Alföldön, a tenyészidőszak 75%-os valószínűséggel várható csapadékmennyisége 275–300 mm (GÉCZY G. 1968, p. 78.). Így a területen Ny felé csökkenő mértékben 50–175 mm vízhiánnyal kell számolni. Annak ellenére, hogy a csapadék nem lényegesen több, mint az Alföldön, mégis a csapadékhiány ritkán okoz a termésben kiesést, mert a talajvíz magas szintje, a jó vízgazdálkodású talaj az év folyamán elegendő vízhez juttatja a növényzetet.

A Mosoni-síkság és a Szigetköz hazánk legszelesebb vidéke. A szél szárító hatása azonban a legtöbb esetben nem káros, mert a magasan álló talajvíz utánpótlása igen gyors. A Szigetköz területén pedig a szél evapotranspirációt növelő hatása gyakran még előnyös is.

A kedvező természeti adottságok következtében a szántóterület 2/3-a kitűnő termelési adottságú területek közé tartozik, 1/3-a közepes termelési adottságú

(GÉCZY G. 1968, p. 84.). Főleg a kalászosok termelésének kedvező természeti viszonyok következménye, hogy bár őszi búzát az országos átlagnál kisebb területen termelnek, az országos átlagnál jóval magasabb termésátlagokat érnek el (pl. 1969-ben búzából Győr-Sopron megye átlaga 16,5 q/kh, az országos átlag 15,6 q/kh, Mosonmagyaróvárott 18,4 q/kh). Kitűnő eredményeket értek el a kukorica termelésében is (1968-ban 20,2 q/kh, országos átlag 17,2 q/kh), annak ellenére, hogy a kukorica hőigénye nem biztosított teljes mértékben.

A hűvös, Ny-on nedves éghajlat jó lehetőséget biztosít a cukorrépa termelésének, valamint a hasonló éghajlati és talajigényű cikória (*Cichorium intybus*ból nemesítve) termelésének. Ez utóbbi termelésének éppen a kedvező éghajlat és a hagyományok alapján a 86%-át Győr-Sopron megye adja. Részben a Moson-síkságon, részben a Rábaközben termelik (1969-ben országos átlag 195,9 q/kh, Mosonmagyaróvár környékén 258,2 q/kh, 1972-ben Lipót 550 q/ha). A kitűnő termelési adottságok nagy lehetőségeket biztosítanak a zöldségtermelésnek. A Szigetköz magas talajvízű, hűvös éghajlatú vályogos talajai, valamint korlátlan öntözési lehetőségei hazánk egyik igen fontos káposztatermelő körzetévé avatják. Mind a sárgarépbából (Kunsziget, Öttevény), mind a káposztából (Szigetköz K-i fele) kiemelkedő termésátlagokat értek el (káposzta: 1969-ben megyei átlag 123,3; országos átlag 106,0; mosonmagyaróvári járás átlaga 137,0 q/kh).

Az éghajlati és talajföldrajzi adottságok jól kielégítik a szalastakarmánynövények (lucerna, lóhere, silókukorica, csalamádé) igényeit. A fejlett állattenyésztés is jelentős takarmánymennyiséget igényel. A Ny felé növekvő csapadék és a bőséges talajvíz következtében kitűnő terméseredmények jellemzők mind a Szigetközre, mind a Moson-síkságra (1969-ben a lucernatermelés országos átlaga 26,6; a mosonmagyaróvári járásban 29,7; a silókukorica országos átlaga 117,2; a mosonmagyaróvári járásban 146,0 q/kh).

Az elmondottakból következik, hogy a *Szigetköz és a Moson-síkság a Győrimedence kitűnő mezőgazdasági potenciállal rendelkező területe*.

A területet még nem használják ki a lehetőségeknek megfelelően. A Szigetköz felszíni vízfolyásaival és bőséges, magasan álló talajvizével kitűnő lehetőséget nyújt a zöldségtermelésnek mind a hazai szükségletek, mind az export számára (Bécs közelsége). Az intenzív zöldségtermelés lehetőségei igen nagyok. A könnyen feltárható és bőséges hévizek (Győr, Lipót) az üvegházi primőrök és a virágtermelés számára biztosítanak beláthatatlan lehetőségeket. Ezeket a lehetőségeket még igen kis mértékben használja fel a lipóti termelőszövetkezet (pedig 1 m² területről 700 forint értéket takarítottak be 1970-ben). A Duna szigeteit, a folyót kísérő alacsony árteret és a morotvák egy részét gyorsan nöövő nyárfák (papírfák) ültetésével lehetne intenzívebben hasznosítani. A morotvatavak és holtágak a baromfityénysztésnek (liba, kacsa) nyújtanak kitűnő lehetőséget.

A Fertő – Hanság-medence

A Győri-medence mezőgazdasági hasznosítás szempontjából legkedvezőtlenebb természeti adottságokkal rendelkező területe a Mosoni-síkság és Rábaköz hordalékkúpjai közé ékelődő *Fertő – Hanság-medence*. Fiatal, a holocénban is süllyedő terület, amelynek alapja a Mosoni-síkság hordalékkúpjának a folytatása. A hordalékkúp homok- és kavicsrétegeire 1–2 m vastag tőzegréteg, lápi talaj települ. A Ny–K-i irányban hosszan elnyúló, lapos medence a holocénban alakult ki. Minthogy a felszín a medence belseje felé enyhén lejt, rossz a lefolyása Győr felé a Mosoni-Dunába. Ennek következtében hatalmas lápvilág alakult ki. A lecsapolási munkák következtében a nyílt víztükről, a nádasokról kezdve a tőzeg-, tőzeges és kotus talajokon át a lápos réti talajokig a teljes talajlánc megtalálható. Ezeket a gyakorlati talajterképeken általában láptalaj néven foglalják össze.

A láptalajok hasznosítása a vízrendezéstől függ, amit még nem sikerült teljes mértékben megoldani. A régebbi, elhanyagolt csatornák eltömődtek, feladatukat nem látják el. Napjainkban évről évre ifjúsági munkatáborok dolgoznak a Hanság vízrendezésének megoldásán.

A talajvíz szintje az egész területen 2 m-re megközelíti a felszínt. Nagy területeken 0,5–1 m mélyen helyezkedik el, vagy éppen a felszínre emelkedik. Ezek a területek nádasok, mezőgazdasági termelésre alkalmatlanok. Jelentékeny területet foglalnak el a Fertő D-i és K-i szegélyén, valamint Mexikó-pusztától Ny-ra. A Lébénymiklóstól Ny-ra eső területen is sok a nádas, mellettük nedves rétek a jellemzők. Győr-Sopron megye területéből 57 km² a nádas; legnagyobb része a Fertő – Hanság medencéjében helyezkedik el (Győr-Sopron megye Statisztikai Évkönyve 1969). A környéken több nádtelep dolgozza fel a nádat, és nádpadlóból nagy exportot bonyolítanak le. A nedves területek egy részét erdő borítja (kapuvári Öreg-Égererdő).

A terület éghajlata megegyezik a Mosoni-síkság és a Rábaköz éghajlatával. Így az éghajlat sokféle növény eredményes termelésére tenné alkalmassá a Fertő – Hanság-medencét. Az évi napfénytartam 1900 órájával, az évi középhőmérséklet 9,5–10,0° közötti értékével, évi 600–650 mm csapadékkal kedvező termelési adottságokat teremtenek, megfelelő talaj- és talajvízviszonyok mellett.

A termelés döntő tényezője a talaj, ill. a kora tavasszal magasra emelkedő és így belvizeket okozó talajvíz. A talajvízszint süllyesztése nehéz feladat, mert a felszínt megközelítő durva dunai kavics a víztartó réteg, amelyben a vízutánpótlás igen gyors. (Lásd a Győri-medence domborzatáról írt fejezetet.) – A talajnak, de leginkább a talajvíznek következménye, hogy talajhasznosítási szempontból a Fertő – Hanság-medencében a szántó 30%-a tartozik a kitűnő termelési adottságú, 70%-a pedig a közepes termelési adottságú területekhez (GÉCZY G. 1963, p. 34.). Hozzá kell még tennünk, hogy a körzet művelési ágai közül a rét és legelő foglalja el a legnagyobb területeket. *A gyepek a gyenge és rossz termelési adottságú területek közé tartoznak*, éppen a magas talajvíz és a gyakori belvizek miatt. Ennek következménye, hogy a Hanság területére kiterjedő járások és községek határából

nagy százalékban részesedik a rét és a legelő. A csornai járás összes földterületének 19,8%-a rét és legelő (1969). Kapuvár határából 20,6%, Kapuvár városi körzet (Osli, Veszvény, Babót, Vitnyéd) területéből pedig 22% a rét és legelő (1969).

Az É-i, de különösen a D-i peremek mélyebb talajvizű területeinek lecsapolt és telkesített síkláptalajai és réti talajai a kedvező éghajlati adottságokkal együtt kitűnő termelési adottságú területek közé tartoznak. Mind a kalászosok, mind a szálastakarmány-növények, kapások és zöldségfélék (Hegykő) az országos átlagot meghaladó terméseredményeket adnak. A kísérletek azt mutatják, hogy eredményesen használható győgnövények termelésére is.

A jövő feladatai között a Hanság talajvízszintjének csökkentése, egyensúlyban tartása, a Fertő állandó szintjének biztosítása, valamint a Fertő adta üdülési lehetőségek kihasználása a legfontosabbak. Mindezek hozzájárulnak a szántók, rétek, erdők (nyárfa telepítése) és nádasok területének pontos meghatározásához és az egyes területek rendszeres gazdasági hasznosításához.

A Rábaköz

A Győri-medence mezőgazdasági hasznosítás szempontjából legkedvezőbb adottságokkal rendelkező tája a *Rábaköz* hordalékkúp-síksága. A hordalékkúp anyagát a Rába és Répce, valamint mellékágaik rakták le. A Répce és Rába kavicsát különböző vastagságban (1–3 m) homokos-agyagos öntésiszap, a Rábaköz D-i részén, Beled, Páli, Szany községek területén homokos öntésagyag borítja. A terület Ny-i és DNY-i részén a folyóvízi kavics közelebb van a felszínhez, átlagban 1–3 m mélyen. Kapuvár, Babót, Veszvény, Osli, Szárföld, Kisfalud, Rábatamási, Farád, Bogyoszló és Potyond határában 35–90 cm mélységben helyezkednek el a kavicsrétegek, ami már a talajok termőképességét is befolyásolja (52. ábra). A Kis-Rábától Ny felé az agyagos öntésiszapot durvább szemcséjű homokos öntésiszap váltja fel, amely a Répctől Ny-ra elvékonyodik a már Alpok-aljához tartozó kavicstakaró felett; ez utóbbi a folyótól Ny-ra felszínre kerül (néha meredek peremmel, pl. Gyóró és Csapod között).

A Rábaköz egész területe tökéletes síkság. Domborzati viszonyai a mezőgazdaság számára igen előnyösek. Az agyagos folyóhordalékon főleg réti talajok, réti öntéstalajok alakultak ki. A talajok változatosak, D-en nyers öntéstalajok, É felé réti öntéstalajokba mennek át, amelyek kevés karbonátot tartalmaznak. É-on a Hanság felé már lápos réti és kotus láptalajok találhatók. A magas mezőgazdasági kultúrával rendelkező lakosság már régen felismerte a meszezés szükségességét, amivel a talajok savanyú kémhatását és ennek következtében fellépő kedvezőtlen fizikai sajátosságait ellensúlyozza. Ennek ellenére a Rábaköz legnagyobb részét elfoglaló csornai járásnak 78,7%-a meszezésre szorul. A Rábaköz talajainak dinamikája a mezőszégi talajok felé halad. A talajokból fizikai tulajdonság szempontjából a legnagyobb területet a könnyű és nehéz vályogtalajok foglalják el. Jellemző, hogy a csornai járásban az összterület 60%-át könnyű, 14,7%-át nehéz vályogtalaj, 9,53%-át agyagtalaj, 6,1%-át homoktalaj, 9,5%-át láptalajok borítják (Mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Akadémia Tárkutató Osztálya: A csornai

járás mezőgazdasági termelésének helyzete és fejlesztésének lehetőségei. 1960, p. 3.). Aránylag kicsi a mezőgazdasági termelést nagymértékben befolyásoló sekély termőrétegű terület (mészatka, kavics, időszakos vízállás).

A *kitűnő termelési adottságú talajok* a terület 80%-át foglalják el, a jó termelési adottságú talajok a Rábaköznek csak 20%-ára terjednek ki (GÉCZY G. 1968).

A Rábaköz kitűnő talajadottságai mellett az éghajlati viszonyok is kedvezőek a mezőgazdasági termelés számára. Minthogy a Kisalföld medencéjének középső részét foglalja el, klímájában ennek megfelelően a kontinentális jelleg az uralkodó, de mivel az ország Ny-i részén helyezkedik el, az óceáni hatás jobban érvényesül, mint az Alföldön. Az éghajlati viszonyok a kalászosok és takarmánynövények mellett a cukorrépa és a kukorica igényeit is kielégítik. A napsütés évi összege mindenütt meghaladja az 1900 órát (Csornán 1933 óra), a K-i részen megközelíti a 2000 órát is. A tenyészidőszak napfénytartama 1400 óra körüli, hőösszege 3100–3200° között van átlagban (Csorna 3111°), ami valamivel kisebb az országos átlagnál (GÉCZY G. 1968, 3. térkép).

A mezőgazdasági termelés szempontjából kedvező a terület csapadékelátottsága. Az évi átlagos csapadékmennyiség 600–650 mm között változik, csupán a legkeletibb részen csökken 600 mm alá. A csapadék évi eloszlása is megfelelő, mert annak nagyobb része (350–400 mm) a tenyészidőszakban (Csorna 374 mm, Kapuvár 386 mm) hull le. A tenyészidőszak 75%-os valószínűséggel várható csapadékösszege 300–350 mm (GÉCZY G. 1968, 2. térkép); Csornán, a terület középpontjában ez az érték 329 mm.

Az őszi hónapok 10,5°-os középhőmérséklete és átlagosan 163 mm csapadékmennyisége kedvezően segíti elő az őszi mezőgazdasági munkák elvégzését. Az őszi és a téli hónapoknak az átlagos csapadékmennyisége 387 mm, ami tekintélyes mennyiségű nedvesség tárolását teszi lehetővé, tekintettel arra, hogy ezekben a hónapokban az evapotranspiráció kicsi. A téli időjárás általában elősegíti az őszi vetések megerősödését.

A tél enyhébb, mint az országos átlag (január középhőmérséklete $-0,9^{\circ}$). Február aránylag hideg ($-0,5^{\circ}$), de utána hirtelen következik a felmelegedés; április középhőmérséklete már $10,4^{\circ}$. A gyors felmelegedés következtében nagyobb a párolgás, mint a lehullott csapadék mennyisége. A májusi bő csapadék (átlag 66 mm, a 75%-os valószínűséggel várható csapadék 38 mm) kiegyenlíti a hiányt, és kedvező páraviszonyokat teremt. A korai meleg elmaradása és a június–július hónapokban 75%-os valószínűséggel várható 40–40 mm-es csapadékmennyiség (Csorna: június 42 mm, július 38 mm) biztosítja az egyes mezőgazdasági növények csapadékgényét. Bár a Rábaközben júliusban és augusztusban bő a csapadék (Csorna: július 68 mm, augusztus 64 mm), mégis ezek a hónapok páraszegényebbek, mert a magas hőmérséklet következtében nagyobb az elpárolgás. Nyáron tehát a Rábaközben is jelentkezik a medencejelleg, de nem olyan élesen, mint az Alföldön.

Mint már láttuk, a Rábaköz területének 80%-a a kitűnő, 20%-a a jó termelési adottságú talajok közé tartozik. A kedvező éghajlati és talajviszonyok a mezőgazdasági növényfajták széles skálájának nagyon jó, de legalább kielégítő ered-

ményű termelését teszik lehetővé. Mind a kalászosok, mind a szálatakarmányok és kapásnövények az országos átlagnál magasabb terméseredményt produkálnak, de legalább az országos átlagot elérik, ezért a táj termelése változatos.

A természeti adottságok elsősorban a *kalászosoknak* kedveznek. A kalászosok tenyészidőszakának megfelelő hőmérséklet $12,5-13,0^{\circ}$, és a kielégítő csapadékmennyiség (220–230 mm), ezen belül a viszonylag hűvös május (Csorna $18,8^{\circ}$) és a májusi csapadékatlag (63–68 mm) kedvezően hatnak a kalászosok termelésére. Bizonyos mértékig hátrány, hogy a nyári csapadékmáximum (június 68 mm, július 68 mm Csornán) egybeesik a búza érésével és aratásával. Ez azonban a termés minőségét és mennyiségét lényegesen nem befolyásolja. A termésátlagok azt mutatják, hogy mind az őszi búzából (1969-ben országos átlag 15,6 q/kh; Győr-Sopron megye átlaga 16,5 q/kh; csornai járás átlaga 17,1 q/kh), mind rozsából (1969-ben országos átlag 7,4 q/kh; a csornai járás átlaga 11,8 q/kh) és árpából (1969-ben országos átlag tavaszi árpából 12,5 q/kh; a csornai járás átlaga 15,2 q/kh) az országos átlagnál jóval magasabbak.

A *kapásnövények* termelése is jó eredménnyel jár. A kapásnövények tenyészidőszakának középhőmérséklete kielégítő, a terület nagy részén a $17,0^{\circ}$ -ot meghaladja. A hőmérséklet menete azonban nem mindenben kedvező, mert a kukorica hőigényét az aránylag hűvös május nem elégíti ki teljes mértékben. A nyári meleggel korrelációban levő június–júliusi csapadékmáximum (68–68 mm) mégis kitűnő termésátlagokat eredményez. A kukorica esetében a termést a virágzás idejének időjárása dönti el, ami a Rábaközben a bő csapadékú és magas hőmérsékletű júliusra esik, ezért mindig magasabbak a termésátlagok az országosnál (1969-ben a kukorica országos átlaga 21,8 q/kh; a csornai járás átlaga 23,6 q/kh). Győr-Sopron megye mezőgazdasága a jelenlegi ötéves tervben célul tűzte ki, hogy a megyében elérjük a 25 q-ás átlagtermést kukoricából, ami lehetséges, mert az állami gazdaságok már 1968-ban nagy területeken (8000 kh) 27,3 q-ás átlagot értek el.

A terület jellegzetes növénye a *cukorrépa*. Termelésében döntő a talaj minősége, utána a csapadék mennyisége, majd a hőmérséklet következik. Minthogy a Rábaköz jó minőségű vályogtalajokkal rendelkezik, és a csapadék mennyisége (600–650 mm) is kielégítő, a cukorrépa termesztésére optimális adottságokkal rendelkezik. Csapadék szempontjából a cukorrépának két kritikus időszaka van: egyik a vetés után, a fejlődés kezdeti szakaszában, a másik augusztusban. Ezek közül az augusztusi csapadékhiány okozhat nagyobb problémát. A területen az augusztusi csapadék mennyisége mindenütt meghaladja a 60 mm-t, és a 75%-os valószínűségű csapadék is közel 40 mm. Ezért a cukorrépa vetésterülete az országos átlagot messze meghaladja (országosan a szántóterület 1,9%-át, a csornai járásban 4,6%-át foglalta el 1969-ben). A termésátlagok az országos átlag körüliek.

A talajföldrajzi és éghajlati adottságok teljes mértékben kielégítik a szántóföldi *szálatakarmány-növények* igényeit. A jó termőképességű talajok, az eléggé csapadékos nyár kimagasló terméseredményeket biztosítanak. A fejlett állattenyésztés igényei és a termelés lehetőségei nagymértékű takarmánytermesztést eredményeznek. Ennek megfelelően sokféle szálatakarmányt termelnek, amelyek kitűnő

termésátlagokat hoznak (pl. 1969-ben a lucerna átlagtermése a csornai járásban 28,7 q/kh volt az országos 26,6 q/kh átlaggal szemben; a vöröshere 25,4 q/kh átlagtermésével szemben az országos átlag 21,7 q/kh volt). A felszabadulás óta a lucerna vetésterülete pontosan a felére csökkent. Oka az, hogy az évelő lucerna még az egyenetlen csapadékeloszlású években is biztosan jó termést hoz. A jó talajviszonyok és a megfelelő csapadékmennyiség indokolja a többi szálastakarmány-növény, a bíborhere, silókukorica, csalamádé termelését is.

A Rábaköz sokrétű és magas színvonalú mezőgazdasági termelését a talajok megfelelő javításával még jelentősen lehetne növelni. A Rábaköz majdnem egész területe meszezésre szorul (a csornai járás területének 78,7%-a; Mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Akadémia Tájkutatói Osztálya: A csornai járás mezőgazdasági termelésének helyzete és fejlesztésének lehetőségei, p. 18.). Meszezéssel jelentősen emelhetők lennének az egyébként is magas termésátlagok.

Nincsenek még kellően kihasználva az öntözési lehetőségek. Részben a peremen futó folyók, a Rába, a Kis-Rába, a Répce vize, részben a bőséges talajvíz nyújt lehetőséget az öntözésre. A mélyebb rétegek gazdagok termálvízben. Az eddigi gazdag feltárások alapján meg kell keresni a kihasználási lehetőségeket. Részben az ipari központok, részben Ausztria közelsége miatt Ny-i exportra lehetne megfelelő beruházásokkal elegendő kitűnő primőrárut előállítani.

A Komárom—Esztergomi-síkság

A felszín kialakulása és mai képe

Túlnyomó részben kisalföldi peremvidék, amelynek akkumulációs felszíne a Duna medrétől É-ra Csehszlovákia területén húzódik, a Vág-Duna és a Garam legalsó szakasza között.

A domborzatot meghatározó tényezők adottságait figyelembe véve a Komárom—Esztergomi-síkságnak nevezett geomorfológiai körzetet három alkörzetre osztottuk: 1. Győr—Tatai-teraszvidék, 2. Igmánd—Kisbéri-medence, 3. Gerecse peremi Duna-teraszok. Az első két geomorfológiai alkörzetet hasonló néven komplex kistájaknak is tartjuk, míg a harmadik alkörzeten belül komplex tájbeosztásunkban a Dorogi-félmedencét kistájként különítettük el (15. ábra).

A Győr—Tatai-teraszvidék

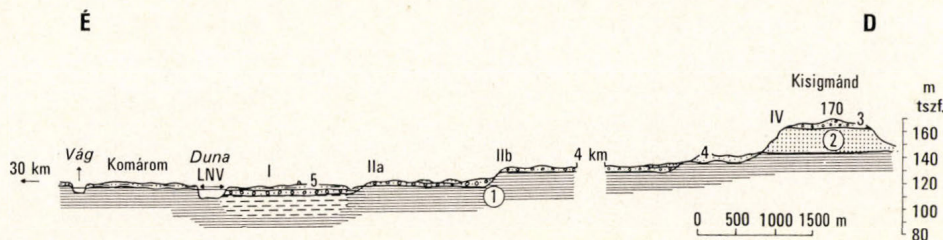
Felszíne zömmel Ny—K-i irányban húzódó Duna-teraszokból áll. Győr és Komárom között a Duna jobb partját csupán keskeny ártéri szintek kísérik, amelyek jórészt mederkiegyenesítések és mellékág-feltöltődések kapcsán jöttek létre. Komárom és Dunaalmás között az ártér az ún. *Komáromi-öblözet*ben kiszélesedik, amely az Által-ér mentén DK felé egészen a Tatai-tó környékéig nyúlik le. Itt a magasártéri szinteket homokos öntésiszap, az alacsonyártéri szinteket pedig agyagos öntésiszap és réti-lápi agyag fedi. Almásfüzitő és Szőny között az ártéri szintek és az ármentes teraszszigetek testét a felszínhez közel homo-

kos teraszkavics építi fel, míg az alacsony ártér kusza hálózata, szélesebb-keskenyebb holtmedreiben homokos-iszapos üledékek 4–8 m mélyen, tükörszerűen ágyazódnak az ártéri teraszkavicsba.

Az ártéri szintektől D-re, a Dunával párhuzamosan 6–8 km szélességben a Duna felsőpleisztocén teraszai (IIa., IIb. sz.) húzódnak Győrtől a Tatai-árokig.

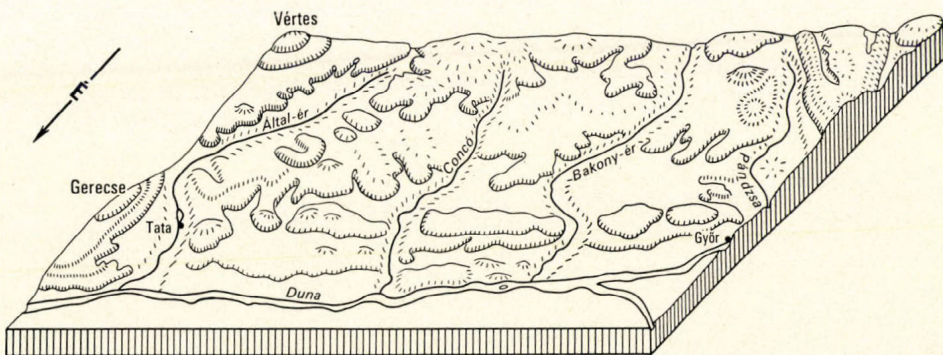
Győr és Gönyű között az első ármentes (IIa. sz.) terasz fejlődött ki szélesebben. A teraszkavics felszíne 8–12 m-rel fekszik magasabban a Duna 0 vízszintjénél. A felszín közelében levő 4–8 m vastag kavicstakarót foszlányszerűen buckákba rendezett futóhomok borítja. Gönyű, Ács, Komárom, Mocsá, Naszály vonalában a második ármentes (IIb. sz.) terasz helyezkedik el széles pásztában, az előzőnél 6–8 m-rel magasabban. A teraszfelszín Komárom környékén főleg homok és vékony homokos lösz, Nagyigmánd–Komárom vonalától K-re a teraszkavicsot főként homokos lösz (1,5–2 m), K felé löszös homok, majd futóhomok borítja (54. ábra).

A Győr–Tatai-teraszvidék tengelyében Győrszabadhegytől Tataig a Duna idősebb pleisztocén hordalékkúp-teraszmaradványai sorakoznak. Győr-Sashegy és a Bakony-ér völgye között a legszélesebb; átlagmagasságuk 140–150 m a tszf.



54. ábra. Geomorfológiai keresztmetszvény a Győr–Tatai-teraszvidékről, Komárom–Kisigmánd között (Szerk.: Pécsi M.)

1 = pannóniai agyag és homok; 2 = (pliocén) kereszttrétegzett homok; 3 = különböző korú teraszkavics (I–IV. sz. teraszok); 4 = futóhomok; 5 = ártéri homokos iszap



55. ábra. A Győr–Tatai-teraszvidék és az Igmánd–Kisbéri-medence tömbmetszvénye (Szerk.: IPACH I.)

A Bakony-ér és a Concó között szélességük a 2 km-t már alig haladja meg, közepes magasságuk 150–160 m, viszont a Concó és az Által-ér között teraszszigethegyekként egymástól teljesen izolálódtak, apró ovális tanúhegyekre bomlottak (55. ábra). Magasságuk Ny-ról K felé 100 m-től közel 200 m tszf-i magasságig emelkedik. A teraszszigethegyeken a kavics közvetlenül a felszínen 4–10 m vastagságú védőtakaróként borul az alatta levő felsőpliocén homokra, ill. helyenként közvetlenül a felsőpannoniai agyagra. A Győr-Sashegy és a Bana – Bábolna-puszták közötti nagyobb kiterjedésű teraszszigethegyek oldalában levő kavicsbányák feltárásaiból arra következtethetünk, hogy a hordalékkúp-kavics több egymást követő jégkorszak során halmozódott fel. A teraszszigethegyek É-i pereméhez néhol egészen foltszerűen és keskeny sávban a III. sz. terasz foltjai kapcsolódnak, általában azonban közvetlenül a második (IIb. sz.) ármentes terrasszal érintkeznek 25–30 m-es homorú lejtőjű lépcsővel, amelyet deráziós völgyek sűrű hálózata csipkéz. E rövid deráziós völgyeket és a köztük levő rövid kerekded hátaikat löszszerű lejtőüledékek takarják be (II. kép).

A Kisigmánd – Tata közötti teraszszigethegyek felszínén a Duna hordalékkúp-kavicsa helyenként már csak foltokban található meg. A kavicsok között a pleisztocén kori defláció erős tevékenységére utaló sok sarkos kavics fordul elő. A teraszszigethegyek kiformálásában (a sarkos kavicsok tanúsítják) a deflációnak is nagy szerepe lehetett, a mellékpatakok és a deráziós völgyek tevékenysége mellett.

Az Igmánd – Kisbéri-medence

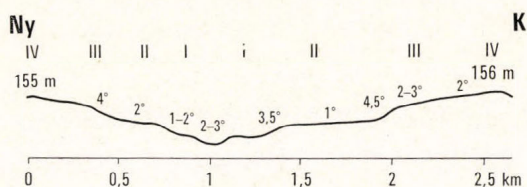
A Győr – Tatai-teraszszigethegyek D felé is meredeken lejtjenek egy ugyancsak Ny–K-i irányban hosszabban elnyúló, eróziós-deráziós völgyekkel feldarabolt tágas medencébe (55. ábra).

Az Igmánd – Kisbéri-medencesornak a Ny-i része a legtágasabb, a győri teraszszigethegyektől egészen az ujjszerűen előreugró csanaki és pannonhalmi dombsorokig terjeszkedik. A Ny-i medencerész felszíne igen változatos; apró, a Pannonhalmi-dombság letarolt pliocén homokjából és felsőpannoniai agyagjából felépült dombok tagolják (pl. Péri-hegy). E lapos dombok a medencében nagyjából ÉNy–DK-i elrendeződésűek. Felszínüket és a köztük húzódó hasonló irányú deráziós völgyeket homokos-agyagos lejtőlöszös üledékek néhány méter vastag köpenye takarja. A dombsorok között rossz lefolyású, csatornázásra szoruló, hosszanti mélyedések foglalnak helyet.

A teraszszigethegyek D felé a Bakony-ér és a Concó között, Bőnyréta lap, Bana és Bábolna között a legmeredekebbek. Az Igmándi-medence a hozzá tartozó lejtővidékkel D felé is kiterjedélyesedik Kisbériig, a Móri-árok felé. A medencetalp Bana – Bábolna – Nagyigmánd között egyenletes (125–135 m tszf.). A felszínt a Bakony-ér széles ártéri öntései, továbbá a Concó és a Bakony-ér igen kiterjedt, kavicsos, homokos, D felé igen lankás lejtőjével 140–170 m magasságig emelkedő hordalékkúp-anyaga béleli ki. A medence hosszan elnyúló D-i peremlejtőjén, ahol már a reliefenergia is jelentősebb, eróziós-deráziós völgyek egymással párhuzamos

sora fut le. Köztük a medence alapzatát felépítő felsőpannóniai agyag, homokos agyag és homok kerül a felszínre.

A Concó-pataktól K-re a Tatai-folyó völgyéig a medence talpazata összeszűkül, s a Bakony-ér medencéjéhez viszonyítva K felé egyre jobban emelkedik. Az



56. ábra. A Kocsi-völgy deráziós teraszai: I–IV. (Szerk.: Pécsi M.)

igmándi medencerésztől D-re fekvő területet az ÉNy felé lefutó eróziós-deráziós eredetű völgyek a hozzá tartozó lejtővel együtt erősen felárkolták. Még nagyobb a feldaraboltság Kisigmánd és Tata között, ahol a D-i lejtős peremvidékről még sűrűbb völgyhálózat fut le a medencébe, s ezek több helyen átvágva a dunai teraszszigethegyek közötti nyeret, e medencesor K-i részét széles kapukkal a Duna teraszos síksága felé nyitják ki (Kocsi-patak, Grébics-patak stb.). E medencerész felsőpliocén homokból és agyagból felépített talpazatát és lejtőit néhány (1–3) m vastag deluviális eredetű üledékköpeny (lössös homok) takarja.

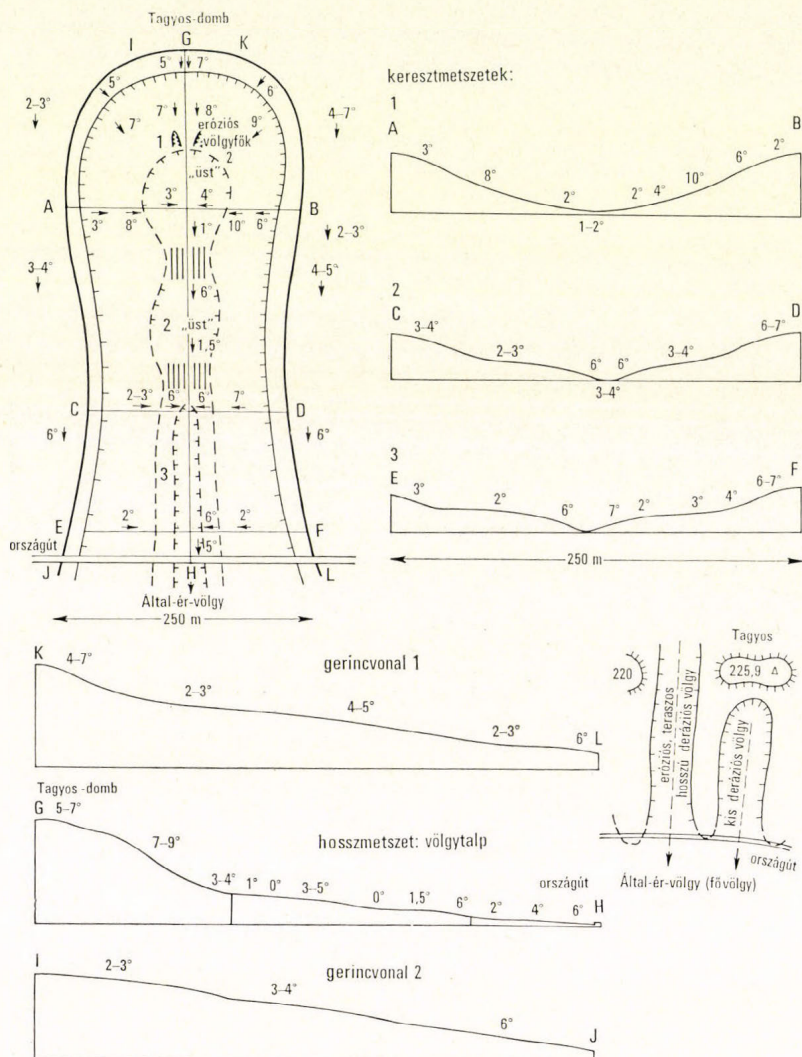
Az Igmánd–Kisbéri-medence menti medencesor felső peremének D-i határa nagyjából Tata–Szák vonalában húzható meg. Az ettől a vonaltól ÉNy-ra, É-ra irányuló lejtőt a deráziós és eróziós-deráziós eredetű lapos völgyek egész sora völgyközi hátakra és lejtős pihenőkre bontotta fel. Ezen a területen a völgyek iránya mindenütt megegyezik a feltárt felsőpannóniai üledékekben mért törésvonalak irányával. Az ÉÉNy-i és ÉNy-i irányba lefutó tágas völgyek oldalán deráziós teraszok is vannak (56., 57. ábra). A felszín jelenkori talajeróziós pusztulása e teraszok domború lejtősvábjában feltűnő.

A Kisalföld DK-i része domborzati formáinak (eróziós, deráziós völgyek) elrendeződése, a Duna-teraszok csapásiránya túlnyomórészt pontosan megegyezik a Bakonyban, a Vértesben és a Gerecsében megfigyelhető szerkezeti vonalak, törésvonalak leggyakoribb csapásirányával. A Pándzsa, a Bakony-ér, a Concó-patak és az Által-ér völgye, továbbá a köztük kialakult eróziós-deráziós völgyek rendre ÉNy–DK-i, helyenként ÉÉNy–DDK-i, ill. DNy–ÉK-i irányúak. A Duna-teraszok futása viszont Ny–K-i irányú, vagyis a Ny–K-i irányú dunai törésvonallal, a Gerecse tömbjének É-i letörésével megegyező.

A felszínformák és a szerkezet közötti összefüggés a területen nyilvánvaló, és alkalmas feltárások esetén igazolható.

A szerkezetmorfológiai és a mélyszerkezeti alapok (SZÁDECZKY-KARDOSS E., SCHMIDT E. R.) figyelembevételével lehet legkönnyebben megmagyarázni a Bakony–Vértesalji-dombság és a Győr–Tatai-teraszszigethegyek között elhelyezkedő hosszanti mélyedés formáit, kialakulásmenetét.

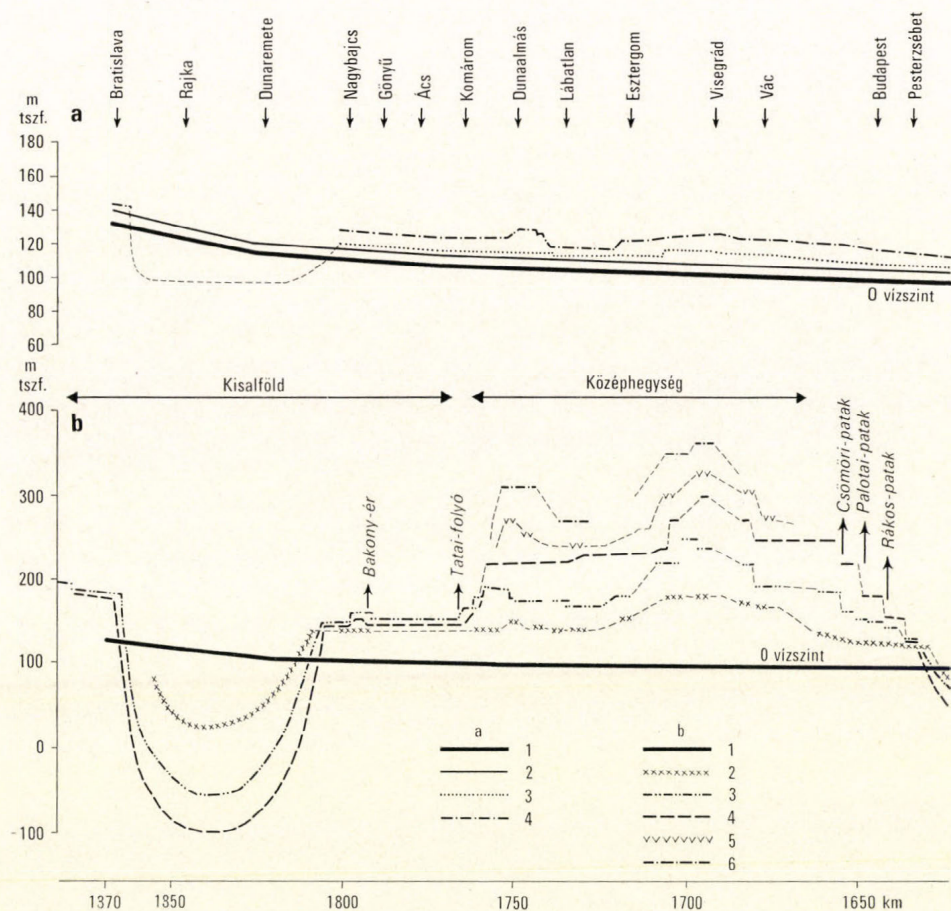
Az Igmánd – Kisbéri-medencét erózió, derázió és defláció alakította ki. A Győri-medence besüllyedésével párhuzamosan, annak mértékével lépést tartva formálódott ki, miután a Duna idősebb pleisztocén hordalékkúpja, a mai teraszsziget-hegyek is kezdtek környezetüktől elkülönülni. A Bakony és a Vértes felől lefutó patakok hordalékukat eleinte a győr – tati dunai hordalékkúp felszínéhez igazodva rakták le, majd a Dunának mint erózióbázisnak mélyebb szintre kerülésével



57. ábra. Deráziós völgy az Által-ér oldalában; a Tagyos-domb DK-i oldala (Felmérte BAJCSY L. és VÉGH I.)

párhuzamosan a Pándzsa, a Bakony-ér s eleinte a Concó is a mai Győr–Tatai-teraszszigethegyek vastag kavicstakarójának D-i peremén Ny felé tartva Győr irányába erózióval mélyítették a medence Ny-i és középső részét. Később a Bakony-ér és a Concó a törésvonalak mentén létrejött deráziós völgyeket áttörte, s elkülönítette egymástól a teraszszigethegyeket. Így közvetlenül a Nagy-Duna felé futottak le. Az átvágódások a Duna IIb. sz. teraszainak képződése során és után következtek be.

Az idősebb teraszszigethegyektől D-re elterülő medencerész határait szerkezeti törésvonalak határozták meg, de a medencerész eróziós-deráziós és deflációs folya-



58. ábra. A Győr–Esztergom közötti Duna-teraszok geomorfológiai helyzete (Szerk.: Pécsi M.)

a = alacsonyabb teraszok: 1 = a Duna 0-pontjának görbéje; 2 = az I. sz. terasz, ill. a magasártér szintje; 3 = IIa. sz. újpleisztocén végi terasz; 4 = IIb. sz. újpleisztocén eleji terasz; b = magasabb teraszok: 1 = a Duna 0 pontjának görbéje; 2 = III. sz. középpleisztocén terasz; 3 = IV. sz. idősebb pleisztocén terasz; 4 = V. sz. ópleisztocén terasz; 5 = VI. sz. pleisztocén eleji terasz; 6 = VII. sz. pliocén végi (?) terasz

matokkal mélyült ki. Süllyedékterületnek tehát nem mondható, mert talapzatán a negyedidőszaki töltelékanyag nagyobb vastagságban nem fordul elő. Az azonban feltételezhető, hogy ebben a Ny–K-i irányú sávban relatív szinklinális alakult ki. Erre lehet következtetni mind a D-i peremen, mind a teraszszigetehégyek fekvésében levő pliocén rétegek dőléséből, miként arra SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938) rámutatott, ugyanakkor az eróziós-deráziós kitakarítás a Győri-medence és a Duna-völgy süllyedése miatt olyan nagy mértékű volt, hogy nem süllyedéses, hanem eróziós medencével kell számolni.

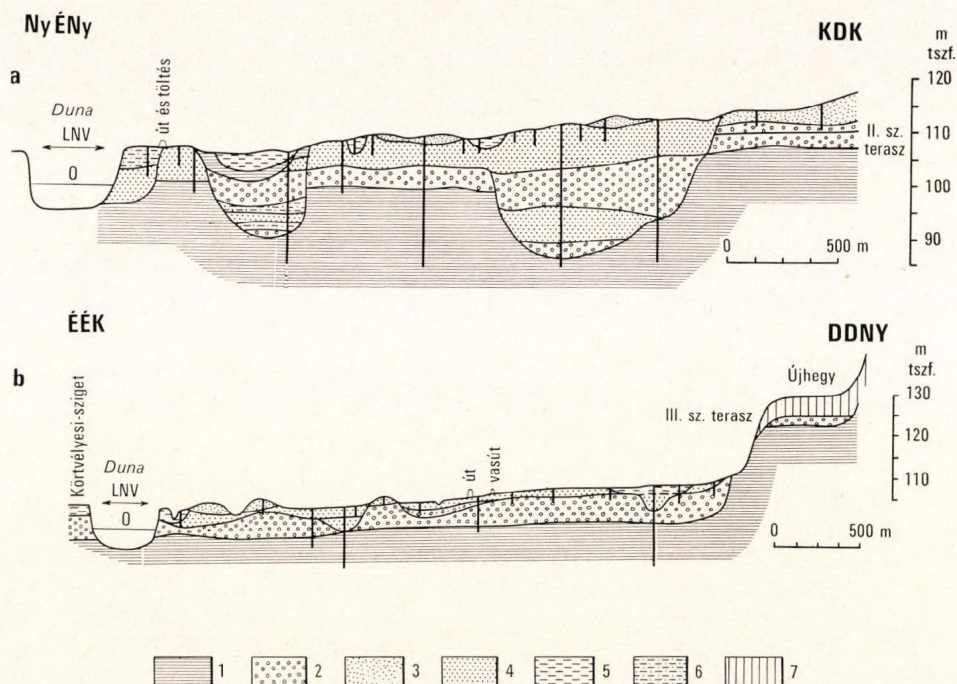
A medencesorozat a mindel–riss interglaciális óta alakulhatott ki. A mai völgy- és lejtőformákat az utolsó interglaciális kori völgybevágódások és az azokat követő würm glaciális kori deráziós átformálódás hozta létre. Ugyancsak utolsó glaciális koriak a lejtőket fedő vékonyabb-vastagabb gömbhéjas rétegződésű, szoliflukciós úton áttelepített vályogos homokok és löszös homokok (PÉCSI M. 1962).

A Gerecse peremi Duna-teraszok

Hosszan elnyúló völgyi sík a Duna jobb partján. Csak a Dorogi-medence tárgulatában, Nyergesújfalu és Esztergom között szélesedik ki számottevően. Itt az ártéri szintek (az alacsonyártér 3–4 m, a magasártér 5–7 m viszonylagos magasságú) nemcsak kiékelődve, keskeny partmenti sávban és a nagyobb szigeten fordulnak elő, hanem a medence felszínének mintegy harmada árvíztől, belvizektől veszélyeztetett terület (58., 59. ábra). Helyenként az ártéri szintet lepelserű futóhomoktakaró tette ármentessé, nagyobb foltban Nyergesújfalu és Tát között. A Dorogi-medence tengelyében a Szent János-patak lapos hordalékkúpja emeli meg a Duna ártéri szintjét; ezáltal rossz lefolyású vizenyős laposokat gátolt el Tokod vasútállomástól, ill. Esztergom-tábortól É-ra.

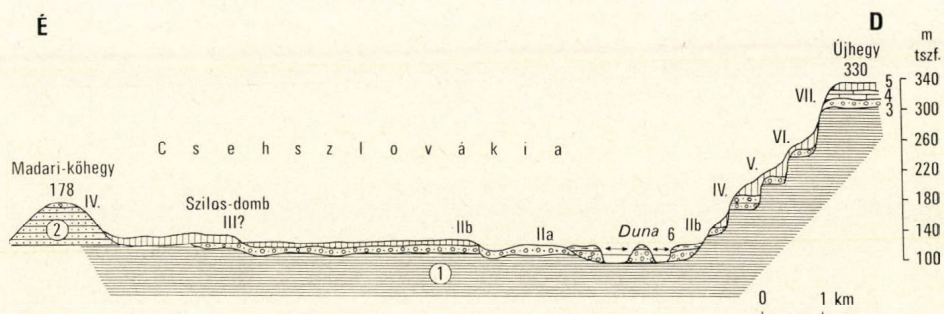
Az első ármentes (IIa. sz.) teraszon, ill. a Gerecséből kifutó patakoknak az ártérre és a teraszra halmozott lapos, löszös-homokos fedőjű hordalékkúpjain települnek a Duna-jobbparti községek Dunaalmás és Nyergesújfalu között. A második ármentes teraszra (IIb. sz.) húzódnak fel a községek kertjei és szántói. E terasz mintegy 18–25 m viszonylagos magasságú folyóvízi rétegsorára tetemes vastagságú – 15–20 m – lösztakaró települ. Különösen Neszmély–Süttő–Lábatlan között szélesedik ki. A III. sz. terasz (30–40 m relatív magasságban) keskeny sávban, nem összefüggő szakaszokban, szorosan a következő teraszhoz forrva maradt meg; helyenként nehezen különíthető el (Nyergesújfalu és Tokod között). Önállóan kifejlődve csak Süttő és Lábatlan között követhető. Az esztergomi Vár szintjét is ehhez soroltuk (12. kép).

A magasabb teraszok közül a IV. sz. a legösszefüggőbb, 60–80 m-rel magasabb a Duna szintjénél. Felszínére Dunaalmásnál vastag édesvízi mészkő és lösz, Neszmélytől kezdve pedig 10–20 m-es lösztakaró települ (60–61. ábra). Az V. sz. terasz kavicsfelszíne az előbbinél csupán 10–20 m-rel magasabb, keskenyebb pászta. Az előző terasztól alaktanilag nehéz elválasztani, mert mindkettőjük lépcsőjét enyhén lejtő és kiegyengetett felszínű lösztakaró fedi.



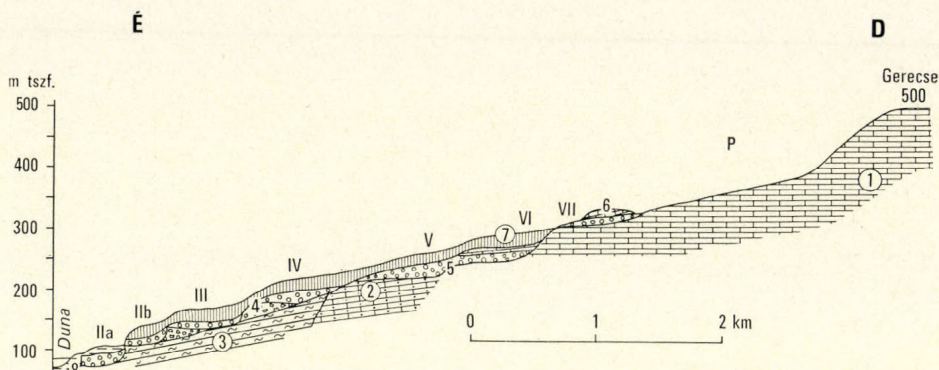
59. ábra. Ártéri szelvények a Dorogi-medencében. a) Táttól közvetlen K-re; b) Esztergom-tábor és a Körtvélyesi-sziget között (Szerk.: PÉCSI M.)

1 = oligocén agyag; 2 = folyami kavics; 3 = futóhomok; 4 = folyami homok; 5 = iszap; 6 = homokos iszap; 7 = lösz



60. ábra. A Duna teraszai Dunaalmástól D-re. Szelvény Dunaszentmiklós és Madar között (Szerk.: PÉCSI M.)

1 = pannóniai agyag; 2 = pannóniai agyagos homok, homokos agyag; 3 = különböző korú (I–VI. sz.) terasz-kavics és homok; 4 = édesvízi mészkő; 5 = lösz; 6 = iszap



61. ábra. A Duna teraszai Látalannál (Szerk.: PÉCSI M.)

IIa = késő würm terasz; IIb = utolsó interglaciális kori terasz; III = riss glaciális terasz; IV = mindel kori terasz; V = günz kori terasz; VI = pregüzn terasz; VII = felsőpliocén terasz; 1 = triász kori mészköves képződmények; 2 = kréta mészkő; 3 = eocén márga; 4 = oligocén konglomerát és kavics; 5 = terasz kavicsok; 6 = édesvízi mészkő; 7 = lejtőlösz; 8 = iszap

A Duna VI. és VII. sz. teraszai foltokban fordulnak elő Dunaalmástól, Süttőtől és Látalantól D-re, rendszerint édesvízi mészkő védőtakarója és löszköpeny alatt (62. ábra). Ezek a teraszok már a Gerecse felsőpliocén kori heglábfelszínén ülnék, 150–200 m relatív magasságban. A magasabb teraszok a Duna ártere (109 m tszf.) és a Gerecse heglábfelszíne (300–330 m tszf.) között 2–3 km-nél keskenyebb sávban húzódnak, ezért a hegységből kifutó patakok mély eróziós völgyekkel erősen feldarabolták. Az eróziós patakvölgyek átvágták a teraszokat vastagon befedő lösztakarót, a teraszok anyagát az édesvízi mészkőpadokkal együtt, sőt mélyen bevágódtak a teraszok fekvésében települt, pannóniai vagy annál idősebb laza üledékekbe is.

Ahol az utóbbiak agyagos képződmények – mint pl. Dunaalmás és Neszmély határában –, ott az eróziós patakvölgyekben, a sűrű hálózatos és meredek vízmosások oldalában gyakoriak voltak a csuszamlások és más derázis tömegmozgások. A vastag lösztakaró felszínét ezenkívül még szuffóziós üregképződések, berogyások és antropogén eredetű löszmélyutak is deformálják.

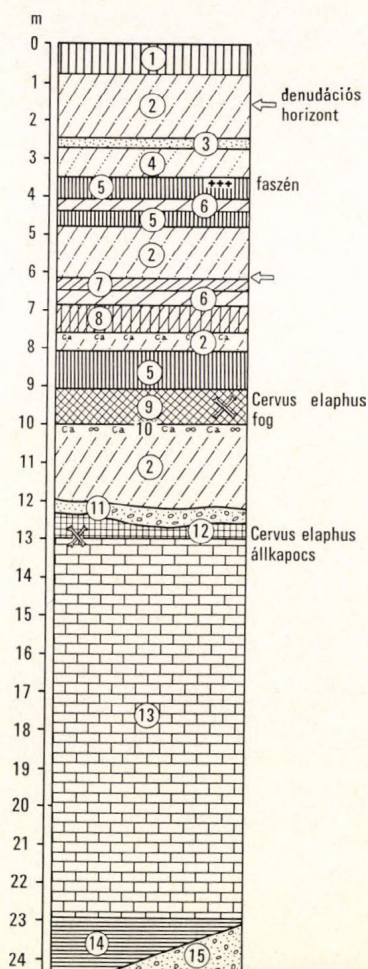
A Gerecse peremi szakaszon a teraszok magassági helyzete és egy-egy kereszt-szelvényben egymáshoz kapcsolódásuk viszonya is többször változik. Csak sokoldalú, részletes vizsgálatokkal vált lehetővé megközelítően pontos párhuzamosításuk (PÉCSI M. 1959). Kialakulásuk óta a tektonikus mozgásoktól is deformálódást szenvedtek. Az alacsonyabb, jobban meghatározható teraszok (mint pl. a IIb. sz. terasz) kb. 15 m-es magasságkülönbségét lehetett kimutatni a Duna-jobbparti és -balparti (csehszlovákiai) szintek között (PÉCSI M. 1959).

A szóban forgó szakaszon a Duna-teraszok kialakulásának körülményeiről és idejéről itt csak azokat az újabb eredményeinket említjük, amelyek a korábban megrajzolt képet teljesebbé teszik.

A Gerecse Kisalföld felé eső peremén az alsópannóniai beltenger abrázis part-szegélyt és keskeny szinteket formált. A felsőpannóniai tavi-folyóvízi üledékek

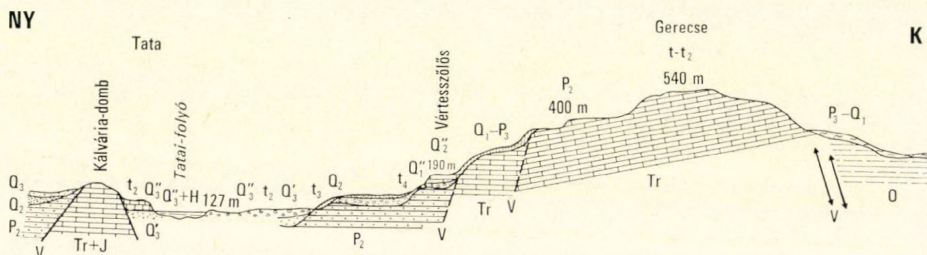
62. ábra. A süttöi Haraszt-hegy édesvízi mészkő-takarójának földtani szelvénye (Szerk.: PÉCSI M.—SCHWEITZER F.)

1 = recens csernozjom; 2 = rétegzett finomhomokos lejtőlész; 3 = finomhomok; 4 = löszös finomhomok, lejtőüledék; 5 = humuszkarbonát; 6 = agyagos lejtőlész; 7 = szemipedolit; 8 = fosszilis csernozjom; 9 = fosszilis vörösbarna erdőtalaj; 10 = mészfelhalmozódási szint; 11 = terasz kavics és homok (dunai); 12 = vörösbarna; 13 = tömör, egynemű kristályos szerkezetű tavi-mocsári típusú édesvízi mészkő; 14 = pannóniai rétegek; 15 = pannóniai aprókavics és homok



felhalmozódása folyamán és az azt közvetlen követő (posztpannon) felsőpliocén-ban hegylábfelszín-formálódás ment végbe. Hasonló volt a fejlődés a Vértes és a Bakony előterében is. Ezzel egyidejűleg a Duna — főként homokos — hordaléka elvegyült az alpi — belső-kárpáti folyók által szállított homokhordalékkal, az ún. keresztarétegzett homokkal, a Kisalföld és a Dunántúl egész területén. A hegység peremén a nagyobb folyók azonban már ebben az időben is felhalmoztak aprószemű kavicsot. A szlovákiai Kárpátokból és a Gerecséből a Kisalföld medencéjébe kifutó, évszakosan bő vizet szállító patakok hegylábfelszín-formáló tevékenysége még be sem fejeződött, amikor a Duna a Gerecse hegylábfelszínének az aljára (ma 280–320 m tszf-i magasságú felszínek) lerakta hordalékkúp-kavicsát. E hordalékkúp-képződés a Gerecse É-i előterében aránylag hosszú ideig tartott,

és része volt a Kisalföldön képződött idősebb hordalékkúpnak, amely a Parn-dorfi-fennsíkon és a Győr–Tatai-teraszszigethegyeken közvetlenül kereszt-rétegzett (felsőpannóniai, „asti”) homokra települt. De míg a Duna Gerecséig elnyúló idősebb hordalékkúpja az egész alsópleisztocén során a Kisalföldön hatalmas kiterjedésű lapos kavicsantta alakult, addig a Gerecse lassú emelkedése miatt, annak peremén négy terasz képződött (VII–IV. sz. teraszok). A IV. sz. terasz képződésének idejét a vértesszőlősi édesvízi mészkő helyzetének tüzetes geo-



63. ábra. Az Által-ér teraszainak geomorfológiai helyzete (Szerk.: PÉCSI M.)

Rétegtani tagolás: Tr = triász mészkő; Tr + J = triász és jura mészkő; O = oligocén homok, agyag; P₂ = felsőpannóniai (pliocén) homok, agyag; Q₁ = idősebb pleisztocén teraszvakics; Q₂ = idősebb pleisztocén édesvízi mészkő (travertino); Q₃ = felsőpleisztocén teraszvakics és homok; Q₄ = felsőpleisztocén teraszvakics és homok; Q^{*} = felsőpleisztocén édesvízi mészkő; Q₅ + H = Tatai-folyó árterri képződményei. **Geomorfológiai formák:** t₁–t₂ = harmadkori kvarckavics-foltokkal takart planációs felszín. Valószínűleg a hajdani kristályos alaphegység hegylábai előterében pedimentációval elegygetett felszín maradványa; P₂ = pannóniai (pliocén) tenger abráziós színláb; P₃–Q₁ = felsőpleiocén–alsópleisztocén glaci felszíne; Q₁–P₃ = felsőpliocén–alsópleisztocén hegyláb felszín; t₁–t₄ = a Tatai-folyó pleisztocén teraszai. A Q₁ teraszon fekvő kb. 10–15 m vastag édesvízi mészkő rétegei között van az ún. „Vértesszőlősi ősember” idősebb pleisztocén kori „kavics-kultúrájának” lelőhelye.

morfológiai vizsgálatával, anyagának thorium-uránium módszerrel végzett elemzésével (OSMOND P. – PÉCSI M. 1969), az édesvízi mészkőben talált őslénytani és ősrégészeti leletek alapján (KRETZOI M. – VÉRTES L. 1965) a korábbiaknál pontosabban, abszolút kronológiai adattal alátámasztva is sikerült meghatározni.

A geomorfológiai elemzések alapján Vértesszőlősnél az Által-ér V. sz. teraszán települt édesvízi mészkő (63. ábra) a günz – mindel interglaciális elején hordalék-kúpszerűen képződött teraszon fekszik és a mindel glaciális elején s a mindel I–II. interstadiális folyamán rakódott le. A mintegy 10 m vastag édesvízi mészkőtőmeg felső részéből – a felső kultúrréteget magába záró szintből – származó minták kb. 350 ezer évesnek bizonyultak.

A Duna III. sz. teraszán települt édesvízi mészkő thorium-uránium vizsgálatára Tatától É-ra, a műút és vasút kereszteződéséhez közel emelkedő feltárásból vettünk mintát. Ennek abszolút kora az elemzés szerint 135 000 év. Ez az édesvízi mészkő tehát az utolsó interglaciális képződménye, az alatta fekvő terasz kavics ezek szerint is és a korábbi megállapítások szerint is riss glaciális kori. A második ármentes teraszon (IIb. sz.) fekvő édesvízi mészkő – a tatai gimnáziumnál levő

barlangi bejárat, a tatái archeológiai leletek szintje – abszolút kora pedig 70 ezer évre datálódott. Ez azt jelenti, hogy a IIb. sz. terasz anyagának felhalmozódása az utolsó interglaciálisban, annak első felében történhetett.

Az ártéri szintek fejlődésmenete az antropogén tevékenység hatására

A Duna árterén, főként a Győri-medencében a mederszabályozások, partvédművek és árvízgátak megépítése az ártér fejlődésére gyors következményekkel járt.

Egyrészt az árvizeket gyorsabb lefolyásra és jelentősen szűkebb ártérre kényszerítették, a mederkanyarulatok elburjánzását, a meder és partjai gyors eltolódását, ill. feltöltődését megakadályozták, ill. lelassították. A gátakon kívüli ártéren a folyók évszakos aktivitását megszüntették, s a fluviális felszínfejlődés további irányát elsősorban az antropogén tevékenység, a talajképződés és kis részben az organogén szukcesszió folyamata váltotta fel.

Másrészt viszont a gátakon belüli hullámtéren a folyószabályozások óta állandósultak az évszakos, gyakran tartós magasvízállások, melyek a folyó tevékenységét nagymértékben fokozták. A hullámteret előntő árvíz levonulása gyorsabb, mint az ármentesítések előtt, ezért a lebegtetett hordalék, iszap kisebb mennyiségben rakódik le az ártéren, mint korábban. A gátak közötti lefűződött vagy mesterségesen levágott holtmedrek, ill. mederkanyarulatok mélyedései azonban gyorsan feltöltődnek. A gátakon belüli és kívüli ártéren a lefűződött holtágakban és meanderekben a feltöltődés ütemét és stádiumát régi térképek és helyszíni megfigyelések kiértékelése alapján az alábbiakban foglalhatjuk össze:

1. *A főmederrel kommunikáló mesterségesen lefűződött meder az erőteljes mineralogén és az organogén feltöltődés hatására jelentékenyen összeszűkül, egyes szakaszai alacsony vízállás esetén szárazzá válnak. A főmederrel a geomorfológiai és a hidrogeográfiai összeköttetés fennmaradt. Élővízű meandertó típus.*

2. *Az árvízmentesítések során vagy korábban izolált meandertavak maradtak vissza. Bennük a hínáros, sásos, nádas, helyenként égerlápos növénytakaságok annyira elszaporodtak, hogy a nyílt víztükör hamar megszűnik. Organogén feltöltődés hatására bekövetkezik a *fertő állapot*.*

3. *A feltöltődés harmadik szakaszában a főmedertől izolált és száraz meanderek, ill. holtágak már teljesen az ártéri növényzet birtokába kerültek, és nagy részben az alacsony ártéri szint részévé váltak. A főmederrel többnyire geomorfológiailag semmi összefüggésben sincsenek.*

4. *Felszántott, száraz meanderek.* A kanyarulatfejlődés során a főmeanderek (Mosoni-Duna) és ezek mellékmeanderei (parameanderek) ívszerűen egymásba ölelkező párhuzamos, majd egy csomópontban egymást keresztező enyhe bemélyedéseket hagynak maguk után. Ezek rendszerint a magasártéri szinten kinyúló keskeny mélyedések. Ha a gátakon belül maradtak, iszappal gyorsabban kitöltődtek. Az árvízgátakon kívül, ahol a szántással elegyengették őket, nyom-

vonalukat helyenként már csak a talajvízállásból vagy légi felvételekről lehet rekonstruálni.

5. *Elláposodott holtmedrek, medencék.* A Duna szerteágazó medreiben erős a felhalmozódás, a főmedercsatornák sávjaiban a hordalékkúp lassan felmagasodik. A lapos medrekből kilépő árvizek pedig a lebegtetett hordalék túlnyomó részét a partmenti sávban rakták le. Így a meder és környezete jobban felmagasodik, mint a széles ártéri zóna — a hordalékkúp peremei. Ilyen esetben az ártér szélein a holt meanderek és az alacsonyabb fekvésű vagy a hordalékkúpok közötti elgátolt mélyedések, kisebb medencék is elláposodtak. Bennük réti, lápi-mocsári, tőzeges talajok képződnek a lápi, vízi növénytársulások hatására. Ezt a folyamatot nagyon elősegítette a hordalékkúpból származó bő talajvíz-utánpótlás az ártérperemek holt meandereiben és a Fertő—Hanság nagy kiterjedésű medencéjében.

A Duna-ártér nagyobb része az árvízgátakon kívül esik, ahol az ármentesítések óta a levágott, ill. lefűződött meanderek és nem kanyargós holtágak természetes feltöltődése meglassult, ezáltal geomorfológiailag alaprajzuk konzerválódott. Mivel az árterek vízháztartása a belvízrendezéssel és csatornázással is jelentősen megváltozott, a meanderek, holtágak és vizenyős rétlápok túlnyomó része sokkal gyorsabban kiszáradt, mint az a hullámtér azonos formái esetében történt.

A fentebb ismertetett fejlődésmenet az árvízgátakon kívül csak a nagyobb meanderekben és mellékágakban ment, ill. megy végbe, ahol szezonálisan vagy periodikusan belvíz tárolódik. A gátakon kívüli meandertó-állapot ma egészen ritka jelenség. A mentett ártéren a meanderek sekély mélyedéseit a földművelés veszi egyre nagyobb részben birtokba. Így természetes fejlődésük megállt, antropogén hatás alá kerültek. Kaszálók, szántók és kapásnövények foglalják el. Termőhelyük azonban általában nedvesebb, mint a környező magasártéri szinteké.

Éghajlat

A táj éghajlata alapján a mérsékelten meleg, mérsékelten száraz, enyhe telű körzethez tartozik.

A *felhőzet* évi átlagai alapján (Ny-i felén 60–65%, D-en és K-i részén kevéssel 60% alatt) hazánk borultabb tájaihoz sorolhatjuk. Feltűnő a nyári hónapok viszonylag nagyobb felhővel borítottsága (*1. köt. 9. ábra; 25. táblázat*). A nap-sütés évi összege 2000 óra körül változik.

Tele viszonylag enyhe, bár nem olyan mértékben, mint a Győri-medence D-i részén vagy a Marcal-medencében, ami már a kontinentalitás kisebb mérvű növekedését jelzi. Január középhőmérséklete -1 és $-1,5^{\circ}$ (*1. köt. 11. ábra; 25. táblázat*). Téli nap Ny-i részén 25, K-i felében 25–30 fordul elő. *Tavasszal* a hőmérséklet napi közepe április 10–15. között emelkedik 10° fölé, s az utolsó fagy is ebben az időszakban jelentkezik a sokévi átlagok tükrében. *Nyara* a fokozódó kontinentalitás miatt viszonylag meleg, július középhőmérséklete $21-21,5^{\circ}$ közé jut (*1. köt. 12. ábra; 25. táblázat*). A nyári napok száma 65–70, míg hőségnap 10–15 fordul elő az év folyamán. *Ősszel* a hőmérséklet átlaga október 15–20. között süllyed 10° alá, az első fagy átlagosan október 21–31. között lép fel.

25. TÁBLÁZAT

Éghajlati adatok a Komárom—Esztergomi-síkságról (Magyarország éghajlati atlasza II. kötetéből összeáll. PÉCZELY GY.)

a) A felhőzet havi közepei, % (1901—1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Bábolna	73	68	60	58	53	52	46	43	44	57	72	79	59

b) A hőmérséklet havi közepei, °C (1901—1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	Ingás
Bábolna	−1,5	0,1	5,3	10,2	15,9	19,1	21,1	20,4	16,3	10,6	4,5	0,4	10,2	22,6

c) Szélirányok relatív gyakorisága, % (1921—1950)

Állomás	É	ÉK	K	DK	D	DNy	Ny	ÉNy	Szélszend
Bábolna	10	5	8	11	11	9	17	19	10

(25. táblázat folytatása)

d) A csapadék havi összegei, mm (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Pér	34	33	39	48	64	59	62	56	51	52	49	45	592
Bábolna	32	33	38	48	58	59	59	54	49	51	48	46	572
Ács	32	31	35	43	61	58	54	52	45	47	46	42	546
Komárom	33	31	35	43	61	59	55	52	46	47	46	41	549
Tata	33	32	37	43	63	60	59	55	51	50	48	41	572

e) A csapadék havi és évi összegének szélső értékei, mm (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Tata	72	92	164	124	126	142	175	166	180	141	122	90	908
	7	1	3	1	6	7	10	1	0	4	5	8	408

Uralkodó szele az ÉNy-i, s közel azonos gyakorisággal szerepel a Ny-i irány is (25. táblázat). A szél sebessége a Kisalföldön történő szétáramlás miatt itt már jóval kisebb, mint a Győri-medence ÉNy-i részén.

A táj a Kisalföld magyarországi szakaszának legszárazabb területe (1. köt. 13. ábra; 25. táblázat). A csapadék évi összege É-i részén az 550 mm-t sem éri el, s csak D-i peremén emelkedik 600 mm-ig. Legcsapadékosabb hónap Ny-i részén és K-i szögletében a május, míg a többi részén júniusi esőmaximum alakul ki. A csapadék átlagos havi összege ebben a hónapban is kevés, mindössze 55–65 mm esik, ami kihangsúlyozza a táj száraz jellegét. Legkevesebb csapadékot január–februárban kap, 30–35 mm-t havonta.

Hóban viszonylag szegény. A *hótakarós napok* átlagos száma 35–40 (1. köt. 14. ábra), azonban a *hórétteg* átlagos vastagsága nagyobb, mint a Győri-medence D-i részén vagy a Marcal-medence területén, amiben a hidegebb tél tükröződik vissza (1. köt. 15. ábra).

A szűkös csapadék és a viszonylag meleg nyár miatt évi *vízmérlege* jelentős hiánnyal zárul, mely helyenként a 125 mm-t is meghaladja, kijelölve itt a Kisalföld legkedvezőtlenebb vízellátottságú területét (1. köt. 18. ábra).

Vízrajz

Általános jellemzés

Az alig 1400 km²-es táj felszíni vízhálózatát a mögöttes hegységekből a szerkeztileg előrejelzett völgyeken át érkező apró vizek jellemzik. Ezek azonban részben a hegységek karsztos jellege, részben a táj kedvezőtlen vízháztartása miatt gyérvízűek (64. ábra, 3. táblázat). A csapadék és a párolgásviszonyok mellett helyi lefolyásra igen kevés jut. A lefolyási tényező 3–5 %-os, ami 0,5–1 l/s.km²-es fajlagos lefolyást tesz lehetővé. Valóban alföldi értékek ezek. Úgyszólván nincs is a tájban eredő vízfolyás. Azok mind a csapadékosabb, nagyobb reliefenergiájú környező hegységekből erednek.

A felszín laza takarója vízgazdálkodási szempontból megtévesztő, mert alatta nem nagy mélységben általában vízzáró, tömött, agyagos rétegek települnek. Emiatt ez a táj felszín alatti vizekben is szegény. Kivétel néhány laza kitöltésű Duna menti fiatal süllyedékes öblözet (Komárom–Almásfüzitő, Dorog–Esztergom között).

A Komárom–Esztergomi-síkság vízfolyásainak vízjárását a korlátozott retenciós lehetőségek miatt egyetlen tavaszi olvadásos árhullám jellemzi. A nagy nyári záporokkal járó ún. veszteglő frontok azonban a Középhegység felől rekord-lefolyást és -vízállást idézhetnek elő (26. táblázat). Ilyen oka volt az 1953. június eleji árvizeknek is (SZILÁGYI J. 1954).

A Dunára természetesen a helyi csapadék- és lefolyásviszonyok semmilyen hatással sincsenek. Annak vízjárását itt is az alpi folyók vízszállítása irányítja.

Annak ellenére, hogy a táj kis vízfolyásai nagy esésűek, a karsztos jellegű forrásvidékről sok hordalékot nem szállítanak, mert az kifogy belőlük még a táj határán kívül.

26. TÁBLÁZAT

A Komárom–Esztergomi-síkság vízfolyásainak jellemző adatai (a VITUKI adatai)

Vízfolyás	Vízmerce helye	Távolság a torkolat-tól, km	Vízgyűjtő terület, km ²	Vízállás, cm	
				LKV	KÖV
Duna	Gönyű	1791,3	149 729	7	263
	Komárom	1768,3	150 820	1947. XII. 11. 22	285
				1947. XI. 15. — 10	
				1894. I. 9. 56	
	Dunaalmás	1751,8	171 720	1953. XII. 31. [0]	274
	Esztergom	1718,5	172 745	1909. I. 4.	126
				40	
				1947. XI. 3. [15]	
Nagy-Pándzsa Cuha — Bakony-ér	Bakonybánk	38,8	272	1909. I. 4.	50
				— 7	
				1962. IX. 23. — 2	
Concó	Nagyigmánd	11,4	251	1959. IX. 24.	
Által-ér Angolkerti-vízf.	Tata	9,2	458		
	Tata	1,1	3	— 39	
Kenyérmezői-patak	Dorog	5	130	— 10	
				1954. VIII. 9.	

□ Jégtől befolyásolt vízállás

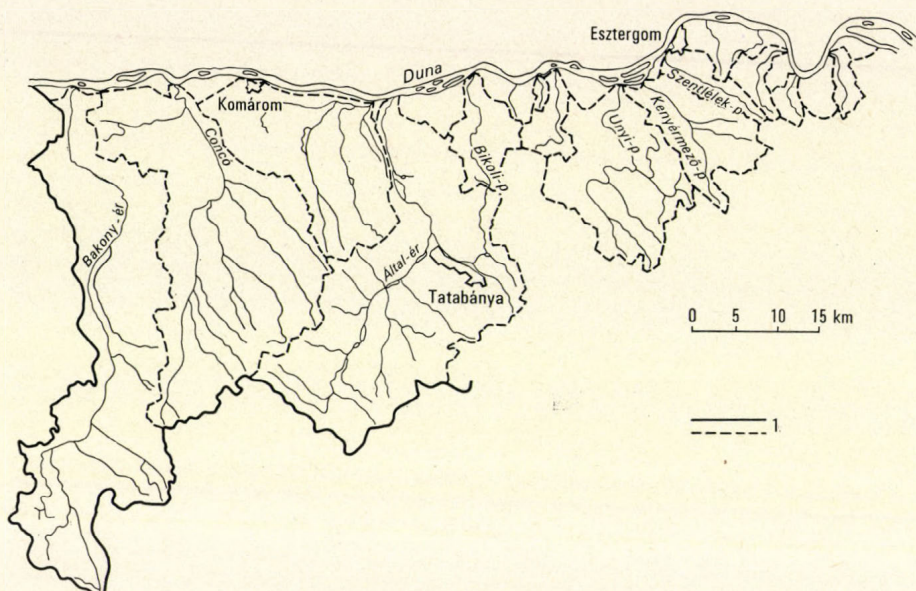
A tájnak — a Dunától eltekintve — vízszegénységét még jobban hangsúlyozzák és kedvezőtlennek teszik a nagy számban működő ipartelepek, amelyek valamennyi kis vízfolyást erősen elszennyezik. Sőt, egyes szakaszokon a Duna vizét is észrevehetően terhelik (7. táblázat).

A felszíni vízfolyások

1. *Duna*. Vének — Esztergom közötti 75 km-es szakasza a mederalakulás szerint két részre tagolódik. Csallóközarányosig (1779. fkm), a felsőbb szakasznál jóval mérsékeltebben ugyan, de még ki lehet mutatni a meder lassú feltöltődését, a zátonyok recens fejlődését. Több az érkező hordalék, mint az elszállított. Lejjebb a folyó mederágyát pikkelyesen egymásra boruló, durva kavics borítja, amit csak igen nagy árvizek erős sodra képes megbontani. A teljes hordalékmozgást elő-

NV	Vízhozam, m ³ /s			Teljes		Tájhoz tartozó	
	LKQ	KÖQ	NQ _{2%}	folyóhossz, km	vízgyűjtő, km ²	hossz, km	vízgyűjtő, km ²
787 1965. VI. 17.	583	2105	8750			75	160
782 1965. VI. 17.	583	2105	8300				
744 1965. VI. 15.	605	2296	8770				
740 1965. VI. 15.	605	2300	8500				
280 1965. VIII. 2.	0,015	1,55	40	27 81	270 547	9 40	170 253
246 1965. VIII. 3.	0,02	0,90	60				
310 1963. III. 13.	0	0,4	35	47	508	32	324
40 1963. III. 14.	0,02 0,2	0,55 0,3	40 8	51 3	564 13	13 0,4	31 3
220 1957. VI. 22.	0,1	0,4	37	19	136	5	20

idéző vízhozam értéke Komárom alatt kétszeres, mint a Szigetközben (Duna-remete–Nagybajcs között 2200–2600 m³/s, Dunaalmásnál 5200 m³/s). Ezért a finomabb szemcséjű hordalék fokozatosan kimosódik a durva anyag közül, s a meder lassan mélyül, beágyazódik, egységesebb lesz. A meder hossz-szelvényén Komárom – Süttő között számos helyen ki is mutathatók a 0-vízszint alá 5–6 m-ig mélyülő mederrészletek. Lejjebb már fokozatosan érezhetővé válik a visegrádi emelkedő küszöbnek és a Garam hordalékának eséstörő hatása, ami újabb hordaléklerakódásban, zátony- és szigetképződésben nyilvánul meg. KÁROLYI Z. (1962) a Duna Medve–Komárom közötti szakaszát ezért átmeneti, a lejjebbit stabil medrű szakaszként jellemezte. A földrajzi nevezéktan szerint előbbi a kanyarogva feltöltő, utóbbi a kanyarogva bevágó medertípushoz sorolható (KÁDÁR L. 1960, SOMOGYI S. 1967, 1968, PÉCSI M. 1971a.) Ezen a szakaszon azonban a kanyargós jelző nem nagyon illik a folyóra. Ennek részben a durva üledékbe ágyazódás, részben a D-i oldalán emelkedő magasabb teraszos térszín



64. ábra. A Komárom–Esztergomi-sík vízhalózata (Magyarország hydr. atl. 9. nyomán)

1 = vízválasztók

korlátozó hatása az oka. A D-i part fokozatos, lassú emelkedésére utal az is, hogy a lefűződött, lassan szigetekké váló zátonyok nagyjából a sodorvonal D-i oldalán, a magyar part közelében helyezkednek el.

A Duna jobbról az 1794. fkm-nél torkolló, a Rába, Rábca és Marcal vizével gyarapodott Mosoni-Dunán kívül csak jelentéktelen vízfolyásokat vesz fel [Cuha–Bakony-ér (1789. fkm), Konkó (1777. fkm), Által-ér (1752. fkm), Bikoli-patak (1743. fkm) és a Kenyérmezei-patak (1724. fkm)]. A szlovák oldalról azonban jelentős mellékfolyók is torkollnak ezen a szakaszon, mint a Csallóközi-Duna-ággal és a Nyitrával, valamint a Zsitva szabályozott medrével bővült Vág (1766. fkm) és a Zsitva régi medre (1751. fkm). A Vág hordalékszegény vizének valószínűleg ugyancsak szerepe van a Duna Komárom alatti mély mederrészleteinek kialakításában, ami a mérsékelt esés mellett különben nehezen értelmezhető.

A vízszint esése Komárom felett 10 cm/km, Komárom–Dunaalmás között pedig 4–5 cm, míg Dunaalmás alatt 6–7 cm.

A meder mai szélességét a szabályozással alakították ki. Általában 450 m széles középvízi meder elérésére törekedtek (10. táblázat). Ezért a kiszélesedő öblözetekben – mint Gönyű alatt és Esztergom felett – a szigeteket mellékág-elzárásokkal kapcsolták a parthoz. A nagyvízi meder általában a jobb oldali magaspárt és a szlovák oldali védgátak között tölti ki. Ez egyes helyeken túl keskeny (Komáromnál alig 450 m), máshol nagyon kiszélesedik (Esztergom felett

2–5 km-ig). Előbbi helyek az árvizek, különösen a jégtorlódással felduzzasztott magasvizek biztos levezetésére már nem elegendők. A jobb vízvezetést ezen a szakaszon is számos helyen párhuzamművekkel, partvédezzel, sarkantyúkkal igyekeztek elősegíteni. Védőtöltések emelésére a magyar oldalon csak Komárom – Almásfüzitő térségében volt szükség, ahol fontos közlekedési utak, lakó- és ipartelepek épültek az árvíz alatti szintekre.

E Duna-szakasz vízjárásáról a 26. táblázat tájékoztat. A maximumokat általában a kora nyári árhullámok okozzák, míg a kisvizek minimumai a tél eleji alacsony vízállásokkal esnek egybe. Míg az árvizek előidézésében a különböző szabályozási műveletek következtében a jég beállása-olvadása ma már nem jár veszéllyel (LÁSZLÓFFY W. 1938), addig a kisvizek számos rekordértékét a jég megállása idézte elő (11. táblázat). A nagyobb ipari létesítményeknél és az erősen szennyezett mellékfolyók torkolata alatt a Duna szennyezettsége is megnövekszik. Egészében a szakasz közegészségügyi tekintetben kissé szennyezettnek minősül (7. táblázat).

Az esésnövekedés forgalmi szerepe tükröződik abban, hogy a folyamhajózásban Gönyű szakaszhatárnak tekinthető.

2. *Mosoni-Duna.* Tájunkhoz csak 14,6 km hosszú torkolati szakaszának jobb oldala tartozik. A Duna visszaduzzasztó hatása, valamint a Rábca – Rába – Marcal vízhozamai állandóan ellátják a hajózáshoz elegendő vízzel. A dunai torkolatnál képződő rekesztő zátonyok azonban folytonos kotrást igényelnek. Ehhez a szakaszához a Rába jobb oldalán a Nagy-Pándzsa révén kb. 270 km²-es vízgyűjtő tartozik. Egészében pleisztocén – pliocén kavicsos-homokos felépítésű felszínéről nagyon kevés vizet kap. A Mosoni-Dunába vezető ún. Győri-iparcsatorna 6 m mély mesterséges víziútja érdemtelen elhagyatottságban várja feltöltődését (HORUSITZKY H. 1918 – 1919). A Mosoni-Duna Győr alatti szakaszát a város és ipartelepeinek fenolos szennyvizei közegészségügyileg III. osztályúvá rontják.

3. *Cuha – Bakony-ér.* A Bakony É-i vizeinek egyik levezetője. A Zirci-medencében ered. Mind hosszú, keskeny vízgyűjtőjének, mind hosszának kb. a fele tartozik a tájhoz. Itt már alacsonyabb partok között egyre csökkenő eséssel halad a gönyűi torkolatig. Alsó szakaszán esése 0,5 – 1,5%. Gyér vize laza partjai között ezzel az eséssel sem végez nagyobb eróziós munkát. Vízállás- és vízhozam-ingadozásai igen nagyok. A Bakony karsztvizeit megcsapolva nyáron sem szárad ki. *Nagy vizeket a tavaszi hóolvadás és a nyári záporok idején szállít.* Alsó szakaszát 22 m³/s vízhozamra építették ki, amit azonban árvizei messze meghaladnak, s ilyenkor kb. 4000 ha-os árterét elönti. Torkolatánál a Duna visszaduzzasztása is érezhető (26. táblázat). 41 km-es alsó szakaszán medrét átrendezték.

4. *Concó.* Ácstól K-re éri el a Dunát. Kisbértől D-re kisebb erekből képződik. Vízgyűjtője kisebb, hossza rövidebb a Cuháénál. Tájunkra kb. 2/3-a jut. Nagy eséssel (3 – 8%) érkezik a Bakonyaljára, ezért Kisbér környékén medrét erősen feltölti. Forrásvidékét már nem táplálják karsztvizek, ezért száraz években rendszerint ki is apad. Árhullámai hevesek, de nem érik el a Cuháét. Medrének 25 km-es alsó szakasza rendezett, de vize nagyon szennyezett, IV. osztályú (7. és 26. táblázat).

5. *Fényes-patak.* A Tatától ÉNy-ra fakadó Fényes-források vizének levezetője. A forrás hozama $10-40 \text{ m}^3/\text{p}$ között váltakozik, de a karsztvízszint mesterséges lesüllyesztése előtt kb. a kétszerese is volt. Így is az ország legbővebb vízü forrásai közé tartozik, ami a bővízü patakot táplálja. Egyik ágát a 18. század híres mérnöke, MIKOVINY SÁMUEL rendezte, amiért az nevét is viseli (HORUSITZKY H. 1923).

6. *Által-ér.* A Duna e szakaszán ez a legnagyobb vízgyűjtő területű mellékfolyó, noha a tájhoz csak Tata alatti torkolati szakasza tartozik (26. táblázat). Szerkezeti vonalat követő 1–2 km széles völgye a Vértes és Gerecse lábánál húzódik. Jobbról túlnyomóan erősen karsztos hegyvidékről, balról laza felépítésű dombságról nyeri vizeit. Újabban tetemes táplálást kap a tatabányai bányavízkiemelés révén. Tata bővízü forrásainak egy részét is az Által-ér vezeti le. A patak esése alsó szakaszán 0,8%-os. Hordaléka itt nincs, mert útközben azt több állóvízben rakja le. Legnagyobb közülük a táj peremén a tatai Öreg-tó. Ezt már úgy feltöltötte, hogy csak kotrással biztosítható a fennmaradása. A tavak az Által-ér vízjárását nagyon kiegyenlítetté teszik. Még az olyan katasztrofális esőzés sem okozhat rajta hevesebb áradásokat, mint az 1953. júniusi (SZILÁGYI J. 1954). Mind az Által-ér, mind a tó vize erősen szennyezett a bánya- és ipari vizektől.

7. *Unyi- és Kenyérmezei-patak.* A Dorog–Esztergomi-öblözetben érik el a Dunát, de csak a torkolati szakaszuk tartozik a tájhoz. Mindkét patak a Gerecse belsejében ered, karsztos területen. Vízük kevés. Nyáron jobbára csak bányavízet vezetnek. 1970-ben a Dorogi-medencében $1,35 \text{ m}^3/\text{s}$ volt a karsztvizet megcsapoló bányavíz mennyisége. Az Unyi-patak torkolati szelvényét (21 km , $20,3 \text{ km}^2$) $12,5 \text{ m}^3/\text{s}$ vízhozamra építették ki, noha 1953-ban ennek háromszorosát vezette le. Mindkét patak esése nagy, de a torkolatvidékeken 4% alá csökken. A hordalékot a fiatal süllyedék nagyrészt felveszi, de jut belőle a torkolat előtti dunai zátonyokba is. A dorogi–sárisápi ipartelepektől mindkét kis vízfolyás nagyon szennyezett. Az Unyi-patak medrét 20 km , a Kenyérmezei-patakét 18 km hosszban rendezték.

Állóvizek

Állóvizek a Győr–Tata közötti tájrészen a vízhiány miatt csak mérsékelt számban jöhetnek létre. A természetes állóvizek jobbára apró, gyenge lefolyású mélyedésekben gyűltek össze. Ilyen típusú a legnagyobb, a mocsai Boldogasszony-tó ($33,4 \text{ ha}$) is. Ezek az apró tavak sekélyek és vízmennyiségük, vízállásuk erősen ingadozik. A legnagyobb állóvíz, a tatai Öreg-tó jelenlegi méretében mesterségesen elgátolt tó. Első említése Zsigmond uralkodása idejéből származik, de valószínűleg már a rómaiak felduzzasztották. Az Által-ér vizét természetes állapotban a Tata környéki karsztos források édesvízi mészkőgátjai duzzasztották fel. Ennek az eséslepcsőnek az energiáját a 18. századtól nagyszámú vízimalom hasznosította. Ettől kezdve az édesvízi mészkőből álló kb. 300 m -es gátat mesterségesen erősítették, magasították, hogy a vízmennyiséget minden időben biztosíthassák. A tó jelenlegi vízállását gazdasági célok érdekében állandósítják. A vízisportok számára is kitűnő verseny- és gyakorlóterület. Legnagyobb mélysége 8 m körül van (13. kép).

Maximális duzzasztáskor felszíne 340 ha, szélessége 1400 m, hossza 2,5 km. Őszi lehalászáskor vizét teljesen le lehet engedni. Az Által-éren kívül három langyos vízű (19–21°), bő vízhozamú (12 000 l/p) fenékforrás is táplálja. Nagy kár, hogy vízminősége a befolyók szennyezettsége miatt ma már alatta marad a kívánatosnak. Vize a belekerült iszaptól sötét. Védelmére és rendezésére tervek készülnek.

Az állóvizek másik csoportjába a *halastavak* tartoznak. Az új halastavak gazdaságossági szempontok szerint létesültek. Méreteik is jóval nagyobbak, mint a régebbieké. Legjelentősebb közöttük a Ferencmajor halastava (175 ha felszínnel), amit a Tata körüli források vizével töltenek fel. Az összes tó felszíne alig haladja meg a 8 km²-t (27. táblázat); fele arányban *mesterséges állóvizek*. Nedves időben összesen még kb. 700 ha-t foglalnak el a *mocsaras, vízenyős területek*.

27. TÁBLÁZAT

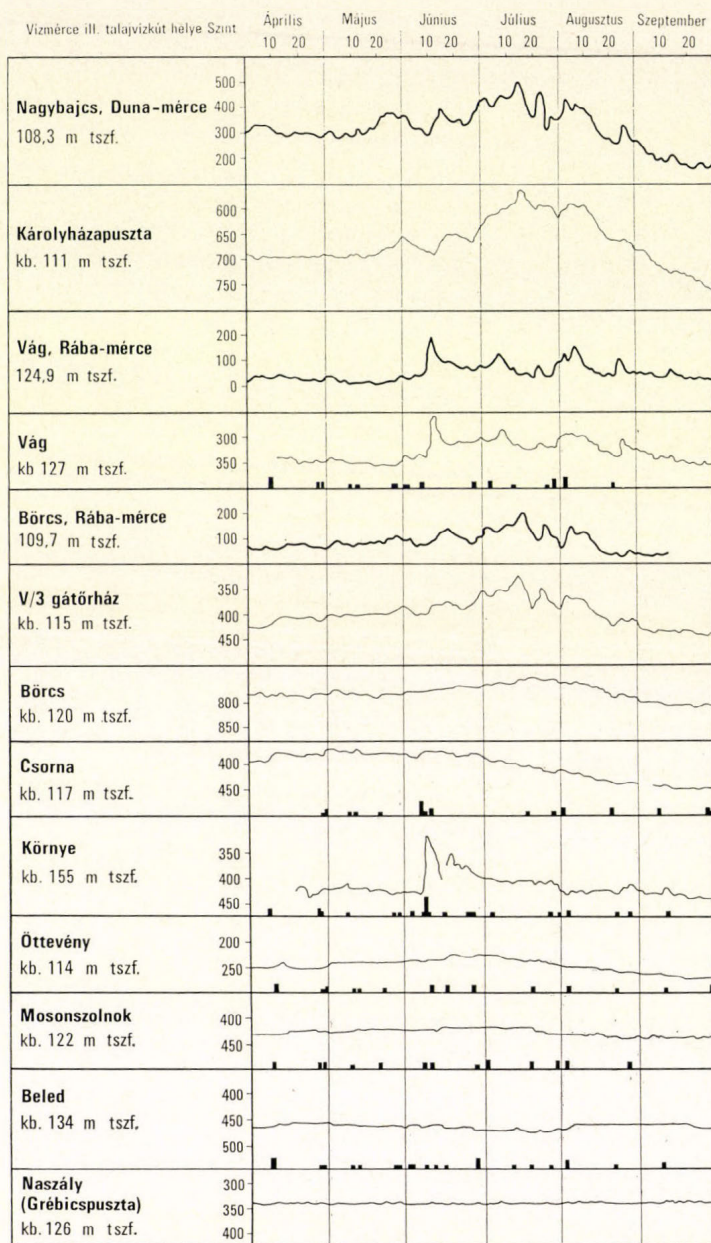
Állóvizek a Komárom–Esztergomi-síkságon (a VITUKI kataszterei nyomán)

Felszín, ha	Természetes		Mesterséges		Holtág		Együtt	
	db	ha	db	ha	db	ha	db	ha
< 5	10	16,61	4	11,8	—	—	14	28,41
5–20	—	—	7	107,38	—	—	7	107,38
20–50	1	33,40	2	43,70	—	—	3	77,10
50–100	—	—	1	78,7	—	—	1	78,7
100–500	1	340	1	175,4	—	—	2	515,4
Összesen:	12	390,01	15	416,98	—	—	27	806,99

Felszín alatti vizek

a) *Talajvizek*. Tájunk felszín alatti vízzáró agyagos rétegeinek közelsége nem tesz lehetővé nagyobb víztározást, éles ellentétben a Győri-medencével. Emiatt a talajvíz elhelyezkedése másolja a domborzatot (65. ábra). A vékony, laza negyedidőszaki takarón át a csapadék hatása közvetlenül és gyorsan mutatkozik. A mellékfolyók széles völgytalpain, a Duna menti ártéri öblözetekben a víztükör 2 m-re sincs, a magasabb fekvésű teraszszigeteken viszont 10 m-nél is mélyebben fekszik. Az alacsonyabb teraszfelszíneken 3–4 m az átlagos talajvízmélység. Az ingadozás a tározó üledék szemnagyságával fordítottan arányos: a terasz kavicsban kicsiny, a finomszemcsés takaróban, a völgyek iszapos kitöltésében több m-es is lehet. A tagolt domborzaton a talajvízszint térbelileg kiegyenlítődik. A völgyközi hátakról a völgytalpak irányába áramlik és ezzel tompítja az ingadozás nagyságát.

A kutak mélysége 5–7 m, a talajvízszinthez és mennyiségéhez igazodik. A kutakban tárolt vízoszlop 2–3 m mély. A vízhozamokra – becslések szerint – a mélyebben fekvő felszíneken, völgytalpakon átlag 1 l/s.km²-es értéket számíthatunk. A felszín közeli zártabb öblözetekben erősebb sókoncentráció is felléphet, mint a Győri-medencében. A kémiai jelleg a szomszédos hegységek lepusztuló kőzeteinek



65. ábra. Talajvízjárás-típusok a Kisalföldön 1953-ból (Szerk.: RÓNAI A.)

megfelelően eléggé változatos; a magnézium-hidrogén-karbonát az uralkodó. Helyenként, ahol pirit is van a felszín közelében, annak bomlásával jelentős keserűvíz-képződés is együtt jár (Nagyigmánd, Bana; SCHRÉTER Z. 1928, RÓNAI A. 1954a, 1954b).

Keménységre nézve a 25–35 n.k.f. érték, a szulfáttöménységben 300–600 mg/l előfordulása nagy területeken jellemző (Magyarország vízkészlete. IV. Mennyiségi számbavétel).

b) *Rétegvizek.* A mélyebb rétegek nem tárolnak ezen a területen bőséges vízkészletet. A vízföldtani adottságok – a Duna menti öblözetek parti szűrűsű és a Gerecse előterében leáramló karsztos jellegű vizektől eltekintve – eléggé kedvezőt-

28. TÁBLÁZAT

Gyógy- és hévizek a Komárom–Esztergomi-síkságon (a VITUKI adatai)

Fúrás helye	Kútmélység	Vizadó réteg	Vízhozam, l/p	Víz hőfok, °C	Kémiai jelleg
Esztergom, Fürdő	323	miocén	1388	28	—
Komárom, Lengyár	1136–1259	triász miocén	2500	60	—
Komárom, Fürdő	1246	miocén	300	42	—

lenek. A táj nagyobb É-i felében a felsőpannon homokos tagozata a mélységi víz-szerzés bázisa; D-i felében ezek a rétegek kivékonyodnak, s a vastag oligo-miocén üledékek kerülnek a felszín közelébe, amelyek kavicsos-homokos rétegeiből azonban vízzáró tagozatok közbetelepülése miatt csak gyenge hozamú kutak táplálkozhatnak.

A táj vízföldtani adottságai a 22. táblázat szerint kedvezőbbnek tűnnek az átlagosnál, mert néhány Duna menti mélyfúrás (28. táblázat), valamint a Gerecse alól feltörő bővízü karsztforrások megjavítják a vízhozamátlagokat. A kis fajlagos hozamok már a valódi „adottságokat” mutatják. Az elvi ellátottság magas arányát csak a kutak nagy száma magyarázza. Kémiai összetételben a környezeti hatás eredménye a hidrogénkarbonátos jelleg uralma. Feltűnő a magas vastartalom a Duna menti tájrészen is, de még sokkal kedvezőtlenebb a helyzet a Kisbér–Tata közötti területeken. A mögöttes karsztos vízgyűjtő miatt kemények is a vizek. Legkeményebbek a Duna-völgyben, a folytonos odaáramlás következtében (22. táblázat).

A tájhatáron a Gerecse–Vértesszerkezeti határát kijelölő törésvonalon hazai viszonyok között ritka bőségu forrás csoport hozza felszínre a langyos karsztvizeket. Ezek vízhozamértékeit összehasonlítva a korábbi adatokkal (29. táblázat), látjuk a sajnálatos *hozamcsökkenést*, ami a mesterséges karsztvízszint-süllyesztés következménye.

29. TÁBLÁZAT

A Tata környéki források adatai (a VITUKI Országos forrásnyilvántartása és HORUSITZKY H. adatai nyomán)

Forrás	Vízhozam, l/p		Hőfok, °C 1920
	1920	1951 — 1953	
Nagy-forrás	11 500 — 41 700	—	18 — 21
Öreg-tó forrásai (3)	12 000	3800 — 11 800	19 — 21
Kőkút-forrás	30	4	18
Pőce-forrás	240	240	20
Bodrogi-forrás	540	290 — 540	20
Lopresti	630 — 660	600 — 610	19
Fényes (5)	23 600 — 71 000	10 560 — 39 600	12 — 16,5
Nagy S. forrása	900	0 — 900	20
Kastély-víz. f.	60	50	15
Piarista-kert	36	30	15
Plébánia-kert	180	180 — 480	20,5
Török-fürdő	210	60	20,5
Dunaalmás:			
Strand-forrás	—	860 — 1588	22
Lilla-forrás	—	90 — 860	22

A vízviszonyokat befolyásoló társadalmi beavatkozások

Védgátak csak Gönyű és Komárom — Almásfüzitő térségében épültek, mintegy 10 km összhosszúságban. Az általában kielégítő lejtésvizonyok mellett szivattyútelepekre sincs szükség. Nagy árvizek alkalmával — mint 1954-ben, 1965-ben — azonban a gátak mögött a laza allúviumon át itt is megjelennek a fakadóvizek. Ezek azonban az árhullám nyomában viszonylag hamar le is húzódnak.

A vízellátási gondok miatt a Dunától távolabb öntözésre nemigen lehet gondolni. A terepadottságok is inkább csak az esőztető öntözést tennék lehetővé. Vízrel bővebben rendelkező, elegyengetett felszín csak az Által-ér mellékén található. Itt kb. 14 000 ha öntözése lenne biztosítható. Az eddig ott létesített 1000 ha-os öntözés 1 m³/s-os vízkivételi műre támaszkodik. Kisebb mérvű öntözés van még a Duna mentén a Gönyű, Ács és Almásfüzitő melletti, valamint a Tát — Esztergom közötti allúviumok és alacsony teraszok felszínén, a Duna vízének felhasználásával.

A táj vízkészlete — a Dunát nem tekintve — 1969-ben 20,5 m³/s, a mértékadó augusztusi 85%-os gyakorisággal számolva. Ezzel szemben az igények összege 9,6 m³/s volt. Tehát a rendelkezésre álló szabad vízkészlet még 11 m³/s, ami azonban koncentrált elhelyezkedése miatt a táj egészében nem hasznosítható (Vízkiészletgazdálkodási Évkönyv 1969).

A táj vízfolyásainak medrét mintegy 100 km hosszban rendezték. A Kenyérmezei-patakét 15 km hosszúságban szilárd burkolattal is ellátták. A 10%-os gyakorisággal előforduló árvizek levonulására azonban csak az Által-ér medrét

építették ki. A többiek mellett rövidebb ideig tartó elöntésekkel még mindig kell számolni (Vízgazdálkodásunk számokban).

A növénytakaró

A táj egykori jelentős területeit a magasabb térszíni klímazonális tölgyesek boríthatták. Ezek összetételét, kialakulását már nem a hidrológiai és hidrográfiai viszonyok befolyásolták döntően, hanem a zonális klímátényezők. Szép képviselőjük Komárom közelében a Herkályi-erdő, a kora tavasszal nyíló, sárga virágú téltemetővel (*Eranthis hiemalis*). Az erdők, melyek a Kisalföld más részein (Győri-medence, Marcal-medence) is megtalálhatók, homokon részben az alföldi pusztai tölgyesekhez, részben a gyöngyvirágos tölgyesekhez, míg a löszös talajon a tatárjuharos tölgyesekhez (*Aceri tatarico-Quercetum occidento-pannonicum*) vonhatók. Lombkoronaszintjükben homokon a kocsányos tölgy (*Quercus robur*) egyeduralkodó, másutt egyéb tölgyfajok is keverednek, típusalkotók a *Brachypodium silvaticum*, *Convallaria majalis*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Festuca sulcata*. Termőhelyeik ma a legjobb mezőgazdasági területek.

A fiatal homokon az eredeti, homoki tölgyesek irtásain a másodlagos növényzethez sorolhatók a homokpusztagyepek. Fejlődésmenetük természetes körülmények között — mindkét esetben — a gyepp záródásán, cserjések kialakulásán keresztül klímazonális tölgyesekig vezet. Legjelentősebb szerepet a Vértesalja dombjain játszanak.

A homok befűvesedése egyéves homoki gyeppel (*Brometum tectorum*) indul, amelyet az évelő hüvelyes csenkesz (*Festuca vaginata*) nyílt gyepe követ. Ezt a terület K-i felében a Duna—Tisza közti homokpusztagyep (*Festucetum vaginatae danubiale*), a Komárom—Győr—Kisbér háromszögben a fajszegényebb kisalföldi homokpuszta (*Festucetum vaginatae arrabonicum*) képviseli.

A homoki szukcesszió előrehaladásával a nyílt homoki gyeppet a zárt homokpusztarét (*Astragalo-Festucetum sulcatae danubiale*) váltja fel. Jellemzői a *Ranunculus illyricus*, *Adonis vernalis*, *Astragalus* fajok, *Euphorbia seguieriana*, *Helichrysum arenarium*, *Iris arenaria*, *Carex supina*, *Festuca sulcata*, *Koeleria glauca*, *Crypsopogon gryllus* stb. Egyes fajai a Középhegység meszes alapkőzetű lejtőjéről ereszkedtek le (*Hippocrepis comosa*, *Daphne cneorum*, *Teucrium montanum* stb.). A továbbiakban cserjék: galagonya (*Crataegus*), kökény (*Prunus spinosa*), majd fák megjelenésével — fehér nyár (*Populus alba*), kocsányos tölgy (*Quercus robur*) — megy végbe a beerdősülés. Az erdőirtásokon vagy az eredeti homoki gyepeken legeltetés nyomán másodlagos társulás: homoki legelő (*Potentillo-Festucetum pseudovinae*) állandósulhat.

A Duna árterén a — már a Győri-medence növényzeténél részleteiben tárgyalt — frissvizes szukcessziósorozat társulásai fűz-nyár ligeteken keresztül a csak ritkán kialakuló tölgy-szil ligetig tartanak.

Említést érdemelnek még a kisebb foltokban fellépő szikes rétek (*Agrosti-Caricetum distantis*, *Agrosti-Alopecuretum pratensis*) és szikes gyepek (*Artemisio-Festucetum pseudovinae*, *Puccinellietum limosae*, *Camphorosmetum annuae*).

Állatvilág

A Duna partján hol szélesebb, hol keskenyebb, helyenként megszakított szegélyben különböző összetételű galériaerdőt találunk. Annak ellenére, hogy talajukat a magasabb áradás szinte évről évre elborítja, meglepően gazdag fauna alakult itt ki.

A nedves avarban igen sok futóbogárfaj és holyvaféle él. Az elsőket a *Pterostichus*, *Amara* és *Bembidon*, az utóbbiakat főleg *Stenus* és *Paederus* fajok képviselik. Nagyobb hullákon a nagy dögbogarakat (*Necrodes litoralis*) találhatjuk meg. A százlábúak közül előfordul a Duna-parti erdőket végig jellemző *Lamyctes fulvicornis*. Az ikerszelvényesek jellemző fajai: a kis karimás ezerlábú (*Polydesmus denticulatus*) – helyenként tömeges megjelenésű –, a nála jóval nagyobb termetű karimás ezerlábú (*P. complanatus*) és a ritka, északnyugati jellegű *Julus scanicus* nevű vaspondró. Csigák is szép számban találhatók. Leggyakoribb a viszonylag nagy termetű márványozott csiga (*Arianta arbustorum*) és a legtöbbször feltűnő citromsárga színű kerti csiga (*Cepaea hortensis*). Mindkettő az ártéri erdők jellemzője.

Az odvasodó öreg fűztörzsekben több gombaevő, kéreglakó gyászbogárfaj él, mint pl. a feltűnő vöröspettyes poszogó gyászbogár (*Diaperis boleti*). Egyébként a bokor- és lombkoronaszintben élő rovarvilág nagymértékben megegyezik a Duna alföldi szakasza galériaerdeinek rovarvilágával.

A fészkelő madarak közül egyes helyeken nagyobb kolóniákban költenek a vetési varjak és a csókák. Kisebb gémtelepek is előfordulnak. Jellemző még a bakcsó, barna kánya, kígyászölyv, kakukk, szajkó, erdei pinty, függőcinke, feketerigó.

A porondos partszegélyen elszórt kövek, fadarabok alatt egy nagytermetű százlábú, a parti százlábú (*Lithobius parietum*) él, olykor csapatosan. Ugyanitt fordul elő a parti fülbemászó (*Labidura riparia*) és a törpe tücsök (*Tridactylus variegatus*). A bogarakat tömegesen itt is futóbogár- és holyvafélék képviselik. Gyakori a szegélyes gátfutrinka (*Nebria livida*), több iszapfutó (*Elaphrus*) és gyorsfutó (*Bembidium*) faj. Szárazabb helyeken a parti gyászbogár (*Opatrum riparium*) gyakoribb mint kelet-európai faunaelem.

A fővényes partokon, zátonyokon elvétve költ a billegetőcankó (*Actitis hypoleucos*), őszi és tavaszi vonuláskor pedig megjelennek a fenyérfutók, apró partfutók, szürke cankók, erdei cankók stb.

Egyéb területei nagyjából részben művelés alatt állanak, vagy telepített akácosok és feketefenyvesek díszítik. Töredékeiben az Alföldhöz hasonló, elszegényedett faunát találunk itt.

Talajok

A tájban a felszínalakzat alapján a talajképződést erősen befolyásoló három területtípust különíthetünk el:

a) A Duna menti alacsony felszíneken a szemihidromorf réti öntések uralkodnak, amelyek területét a régi homokdűnék hullámos felszínén keletkezett futóhomok és humuszos homoktalajok tarkítják.

b) A Duna-allúvium és a magas fekvésű teraszszigethegyek közötti síkság a mészlepedékes csernozjomok elterjedésének területe.

c) A teraszszigethegyek felszínei az erdős-sztyepeknek a tájba való orográfiai benyomulását segítették elő. Ahol ezeken a magaslatokon a talaj még nem pusztult le, ott kis foltokban — extrazonálisan — már a barnaföld jelenik meg.

Szend. 3. szelvény

Környezet: nagy kiterjedésű, magas fekvésű sík, a Komáromi-ér felé irányuló, hosszan elnyúló enyhe lejtő felső része.

Növényzet: kukorica.

A szelvény mélysége: 120 cm.

A humuszos réteg vastagsága: 40 cm.

A karbonátos réteg mélysége: felszíntől.

A talajvíz mélysége: nem észleltük.

A talaj típusa: vékony humuszréteggű mészlepedékes csernozjom, pannon agyagra települt vékony homokos löszön.

A szelvény leírása

Genetikai szint	Mélység, cm	
A _{sz}	0–20	Sötétszürkésbarna, gyengén tömött, gyengén agyagos vályog. Szerkezete művelés hatására leromlott kultúrszemcsés. CaCO ₃ ++
AB	20–30	Sötétszürkésbarna, tömött, agyagos vályog. Szerkezete kitűnően aprómorzsás. CaCO ₃ ++
B ₁	30–40	Sötétszürkésbarna, mészlepedékes, agyagos vályog. Szerkezete kitűnően aprómorzsás. CaCO ₃ ++++
B ₂	40–70	Szürkésbarna, erősen mészlepedékes, humuszhártyás agyagos vályog. Szerkezete nagymorzsás, gyengén szemcsés. CaCO ₃ ++++
BC	70–95	Tarka, a krotovinák és a gilisztajáratok mentén világos sárgásbarna, mészlepedékes, apró mészfoltos vályog. Szerkezet nélküli. CaCO ₃ ++++
C	95–110	Tarka, okkersárga, gilisztajáratok mentén átkevert, krotovinás, gyengén humuszos, homokos lösz. CaCO ₃ ++++
D _g	110–(120)	Tarka pannóniai agyag, szögletes kvarckavicsokkal. Mészakkumulációs szint. Rozsdás-glejes.

A laboratóriumi vizsgálatok adatai:

Alapvizsgálatok

Mélység, cm	pH		CaCO ₃ , %	y ₁	y ₂	hy	K _A	Humusz, %
	H ₂ O	KCl						
0–20	8,1	7,1	6,19	—	—	2,13	49	3,01
30–40	8,1	7,5	16,10	—	—	1,86	57	2,15
40–70	8,1	7,6	23,12	—	—	1,52	53	0,86
110–120	8,1	7,7	33,85	—	—	1,57	50	0,21

A Duna menti alacsony felszíneken, a Duna közvetlen szomszédságában az *öntéstalajok* keskeny sávja húzódik. Ezek nagy része már ma is ártér, ezért csak legelőként hasznosítják. Kevéssel magasabban jellemzőek a *réti öntések*, majd a *réti talajok*, amelyek vályog fizikai talajféleségük következtében és karbonátos talajképző kőzetük hatására jó termékenységűek. Általában jó búzatermő talajok, és könnyen művelhetők.

A táj Ny-i határa közelében a réti talajok közül kiemelkednek a homokdűnék, melyek magassága csak néhány méter, és a felszínük enyhén hullámos, mégis a talajtakarójuk alapvetően eltér az előbb leírtaktól. A különböző mélységben kialakult humuszos szint a homokon a *futóhomoktól a csernozjom jellegű homokig* folytonos skálában jelenik meg, s foltosan és mozaikszerűen fedi a felszínt. A futóhomok-területek nagy részét erdősítették, és ma már jól induló feketefenyő- és erdeifenyő-állományok fedik a defláció által veszélyeztetett talajokat, de sok még a legelőként használt és kevésbé gondozott terület is. A települések közelében a szőlő és gyümölcsösök fejlődése kielégítő. Sok helyen a parcellázás során üdülő- és hétvégi kerttelepek alakultak ki, amelyek a talajok intenzívebb hasznosításához és védelméhez járulnak hozzá.

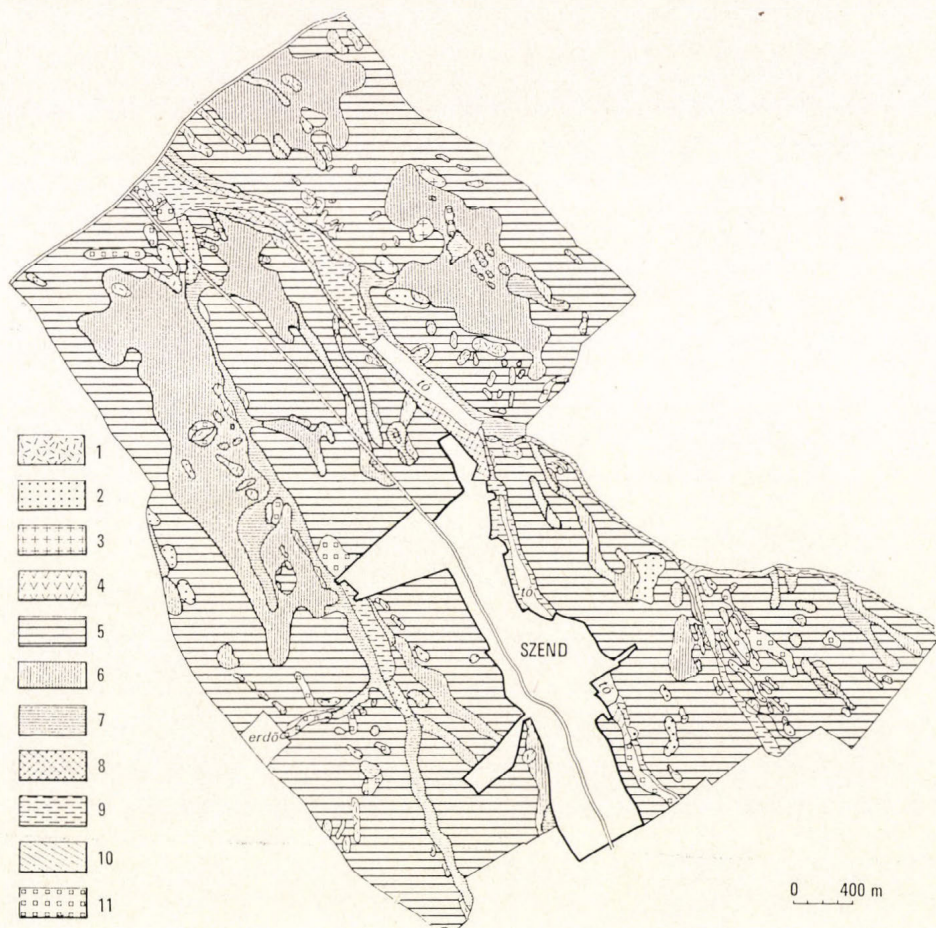
A táj K-i felében a réti talajok szelvényére a Bakonyból a Duna felé áramló, erősen meszes talajvíz nyomta rá bélyegét. Ezek a vizek a felszínhez közel kerülve hosszú időn át azonos szintben, horizontálisan mozogva, a párologás és a párologtatás hatására meszes és magnéziás cementált réteget hoznak létre. Ez a mészpad – vagy ahogy a helyi népi elnevezés illeti: „atka” – idővel a gyökerek számára áthatolhatatlanná válik, és a talajt sekély termőrétegűvé teszi.

D-re a talajsorozat a löszös üledékeken, ill. helyenként az azokkal vékonyan fedett pannóniai rétegeken képződött csernozjom jellegű talajtakaróba megy át. Az átmeneti sávban még sok a *réti csernozjom*, de a kissé magasabb hátakon már a *mészlepedékes csernozjomok* uralkodnak (l. a GÓCZÁN L. – MAROSI S. – SZILÁRD J. által felvett szelvényt: Szend 3. sz.).

A Győr – Tatai-teraszvidék a klímazonális csernozjomok egyik sajátos területe. A táji összhatás, a talajképző tényezők sajátos kombinációja tükröződik a csernozjomtalajok szelvényében, amely nagy vonásokban egyezik, de részleteiben eltér az Alföldre jellemző „alföldi mészlepedékes csernozjomok” képtől.

Az Alföldről Szűcs L. és Bacsó A. (1959, 1960) által jellemzett alföldi csernozjomoknál általában 4 m alatt helyezkedik el a talajvíztükrő. A Kisalföldön előforduló mészlepedékes csernozjomok alatt, a nedvesebb időszakok után sok helyen már 1,5 m mélyen megjelenik a talajvíz. Ez olyan lényeges különbség a két nagytáj csernozjomai között, hogy az „alföldi” csernozjommal szemben, a Kisalföldön előforduló hasonló genetikájú csernozjomokat „kisalföldi” mészlepedékes csernozjomoknak nevezhetjük. Az ilyen, viszonylag sekély mélységben megjelenő talajvíz a talajszelvény vízforgalmát már döntően befolyásolhatja, amire utal a szelvényben gyakran előforduló, enyhébb formában jelentkező glejfeltósság.

A csernozjomokkal fedett hullámos felszínen azonban a talajtakaró nem egyseges (66. ábra). Jelentős változásokat idéz elő a talajszelvények felépítésében a különböző formában fellépő talajlepusztulás. A talajképző kőzet, a lösz – mint a



66. ábra. Talajgenetikai térképrészlet a Komárom–Esztergomi-síkságról. Szend. (Felvételezte és szerk.: GÓCZÁN L.—MAROSI S.—SZILÁRD J.)

1 = földes kopár; 2 = humuszos homok; 3 = antropogén humuszkarbonát talaj; 4 = erdőmaradványos csernozjom talaj; 5 = mészlepedékes csernozjom talaj; 6 = alföldi csernozjom talaj; 7 = réti csernozjom talaj; 8 = csernozjom réti talaj; 9 = réti talaj; 10 = lápos réti talaj; 11 = lejtőhordalék-talaj

dunántúli löszök nagy része — a durva por- és homokfrakció nagyobb aránya által jellemezhető, és így nemcsak a víz, hanem a szél pusztító tevékenységére is lehetőséget kínál. Ebből következik, hogy a hullámos felszín inflexiós sávjain a víz által előidézett erózió vékonyítja a talajréteget, míg a szélnek kitett gerinceken és kimagasodó sík hátakon a defláció károsítja a felszínt. Így a szemlélő előtt a sötétbarna humuszréteg a viszonylag enyhe lejtőkön és kis terephullámokon két helyen világosodik ki, a legmagasabb fekvésben és a lejtők legmeredekebb részén.

Gyakori a csernozjomterületeken belül a kis lefolyástalan mélyedések megjelenése, amelyekben rétisedés, sőt kezdődő láposodás jellemzi a talajfejlődést.

A tájnak a csernozjomokkal fedett része igen termékeny, sok értékes növény termesztésére ad lehetőséget; a búza-, kukorica-, cukorrépa-, lucernavetések jellemzőek legnagyobb területen.

A táj eróziós szigethegyei oldalának pihenőin a *csernozjom barna erdőtalajok* váltják fel a szomszédos területek csernozjomait.

A teraszszigeteket É-ről övező, enyhén lejtős csernozjomfelszínek talajait a magaslatokról kapott „domborzati csapadéktöbblet” kilúgozta, mésztelenné tette. Ahol pedig ezeken a területeken a csernozjom barna erdőtalaj volt az ősi talaj, ott a talajklíma antropogén szárazodása folytán az erdőtalaj morfológiai B szintje is áthumuszosodott. Ennek következtében az ilyen helyeken *erdőmaradványos csernozjom* alakult ki. A szigethegyek magasabb részein, ahol a talaj még nem pusztult le, kis foltokban extrazonális *barnaföldek* találhatók.

Külön kell szólni a táj *kis szikes* foltjairól, amelyek előfordulásait ENDRÉDI E. (1938), valamint STEFANOVITS P. (1963) írta le. Bábolna környékén néhány rossz lefolyású kis medence ékelődik a csernozjom felszínekbe. A medencék peremén *régi csernozjomok*, a mélyebb részeken pedig *szolonyeces* foltok találhatók. Ezek keletkezése szorosan összefügg a domborzati viszonyokkal, mert mindenkor olyan helyeken fordulnak elő, ahol völgyekben vagy lapos kis mélyedésekben, kűszöbök hatására a víz lefolyása nem zavartalan. Ezeken a néhány m²-nyi területeken mégis típusos szolonyeces szelvények képződnek, s rajtuk ugyanolyan jellegzetes sziki növénytakaró alakul ki, mint az Alföldön.

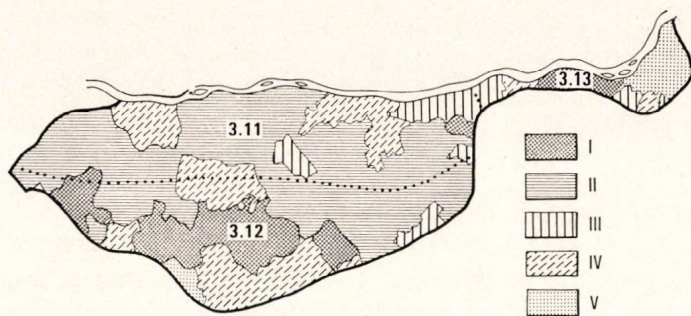
A Komárom – Esztergomi-síkság mezőgazdasági potenciálja

A kistájcsoport mezőgazdasági potenciálja összességében a szántó + rét + legelő területek együttes minősítése alapján *közepesnek* értékelhető, amit a 67. ábra egyértelműen illusztrál.

A kistájcsoport *szántó művelési ágának* országoshoz viszonyított megoszlása is előző megállapításunkat igazolja:

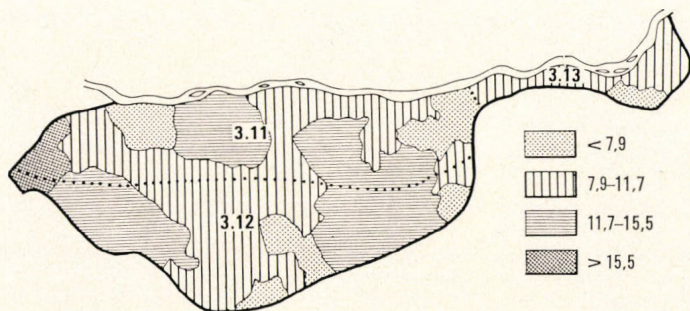
	Komárom – Esztergomi- síkság (%)	Országos megoszlás (%)
I. kitűnő termőképességű	21	32
II. jó „	48	33
III. közepes „	5	11
IV. gyenge „	21	16
V. rossz „	5	8
	100	100

A termőterület átlagos aranykorona-értéke (68. ábra) átlagos mezőgazdasági vagy annál valamivel kedvezőbb adottságokat mutat.



67. ábra. A szántó + rét + legelő természetes termőképessége a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)

I = kitűnő; II = jó; III = közepes; IV = gyenge; V = rossz termőképességű. 3.11 = Győr—Tatai-terasz-vidék; 3.12 = Igmánd—Kisbéri-medence; 3.13 = Dorogi-félmedence



68. ábra. Az egy kh termőterület átlagos aranykorona értéke a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)

A mezőgazdaság szocialista átszervezését megelőző évek (1957) hagyományosnak nevezhető, kialakult talajhasznosítása megbízhatóan tárja elénk a termelési potenciált. A művelési ágak megoszlását a következő arányok jellemezték:

	Komárom— Esztergomi- síkság (%)	Országos megoszlás (%)
szántó	60,9	55,1
kert + gyümölcsös	1,8	3,1
szőlő	1,8	2,4
rét	3,8	4,8
legelő	8,4	9,8
egyéb (erdő stb.)	23,3	24,8
	100,0	100,0

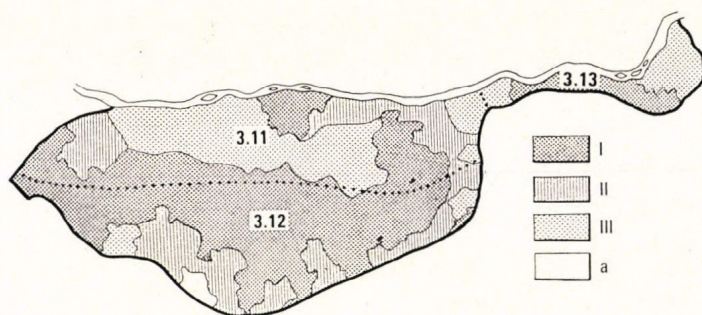
A művelési ágak megoszlása a *szántóföldi növénytermesztéssel* való tartós hasznosítást tárja elénk, bár emellett nem becsülhető le az ültetvények, néhány borvidék országos arányoknál kisebb, de igen ismert termelése sem (Bársonyos, Ászár stb.).

A kistájcsoporthoz az országos átlagnál jóval nagyobb a *könnyű vályog-* és a *homokfelszínek* aránya. A javításra szoruló talajok aránya az országos helyzetnél sokkal kedvezőbb. Az *árvízzel* veszélyeztetett terület csekély, 1% alatt marad. Mindez kedvezően érinti a kistájcsoporthoz mezőgazdasági potenciálját. A *talajhasznosítás* lehetőségeit vizsgálva megállapíthatók a szántó művelési ágban az országoshoz képest szerényebb adottságok:

	Komárom — Esztergomi- síkság (%)	Országos megoszlás (%)
búzával hasznosítható terület	62	74
rozssal „ „	38	23
zabbal „ „	0	3
	100	100

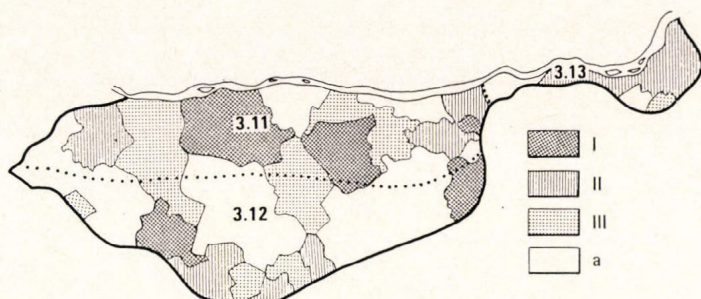
A búzával hasznosítható területeken természetesen cukorrépa, kukorica, lucerna is termelhető. (A búza, rozs, zab kizárólag jelzőnövény szerepét tölti be.) A rozsterületeken napraforgó, burgonya és szerényebb igényű pillangósok termelhetők.

A talajhasznosítás mellett bemutatjuk a fontosabb növények *termőhelyi alkalmasságát* is, mégpedig az országos tájgazdálkodási munka felvételei alapján. Az I. rendű termőhely az átlagosnál kedvezőbb eredmények elérésére nyújt lehetőséget, míg a II. rendű termőhely átlagos körüli, a III. rendű termőhely általában kedvezőtlen eredményeket ad, az alkalmatlan termőhelyen folyó termelés pedig általában veszteségre vezet.



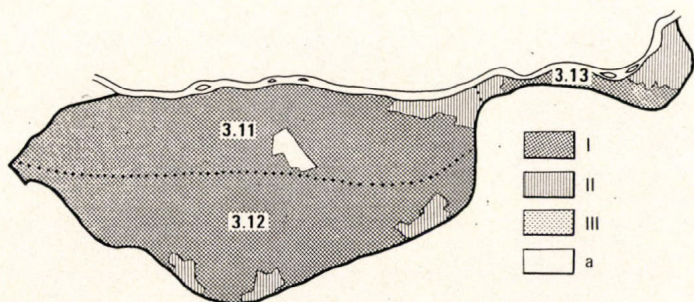
69. ábra. A búza termőhelyei a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)

I = I. rendű; II = II. rendű; III = III. rendű termőhely; a = alkalmatlan



70. ábra. A rozs termőhelyi adottságai a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)

Jelmagyarázat mint a 69. ábránál



71. ábra. A tavaszi árpa termelési lehetőségei a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)

Jelmagyarázat mint a 69. ábránál



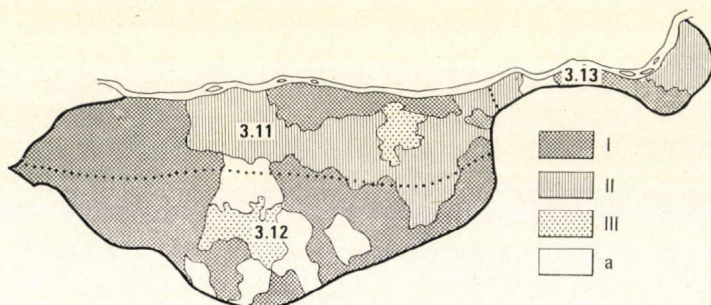
72. ábra. A kukorica termelési lehetőségei a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)

Jelmagyarázat mint a 69. ábránál



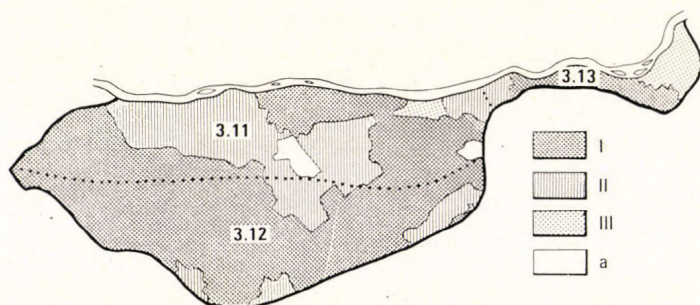
73. ábra. A cukorrépa termőhelyi adottságai a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)

Jelmagyarázat mint a 69. ábránál



74. ábra. A burgonya termőhelyei a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)

Jelmagyarázat mint a 69. ábránál



75. ábra. A napraforgó-termelés adottságai a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)

Jelmagyarázat mint a 69. ábránál

A búza a kistájcsoporthoz mintegy felén kitűnően termelhető, de elsősorban az Igmánd – Kisbéri-medencében. A búzatermelésre alkalmatlan községhatár egészen jelentéktelen (69. ábra).

A rozs I. és II. rendű termőhelyen meglehetősen kevés község határára terjed ki (70. ábra).

A kistájcsoporthoz kitűnően alkalmas a tavaszi árpa termelésére, ami az országban kevés tájról mondható el (71. ábra).

A kukoricatermelés lehetőségei átlagosnál jobbnak ítéltetők, mint az a 72. ábrából kiderül.

A cukorrépa I. rendű termőhelyei elég korlátozottak, de ezeken is jelentős cukorrépa-termelés folyt (73. ábra).

A burgonya termelési adottságai jók a kistájcsoporthoz, amit jól szemléltet a 74. ábra.

A napraforgó-termelés I. rendű termőhelyei uralkodnak a kistájcsoporthoz, tehát ennek termelése az országos átlagnál kedvezőbb eredmények elérésével kecsegtet (75. ábra).

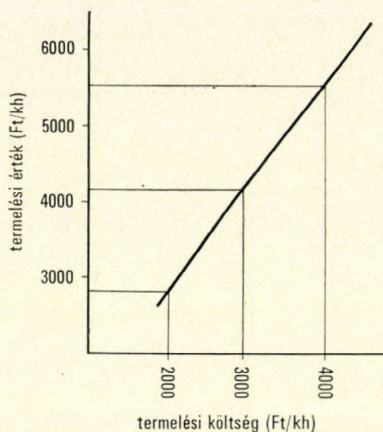
A rétek alkalmasság szerinti megoszlása az országosnál kedvezőbb:

	Komárom – Esztergomi- síkság (%)	Országos megoszlás (%)
jó minőségű rétek	90	46
közepes minőségű rétek	7	41
gyenge minőségű rétek	3	13
	100	100

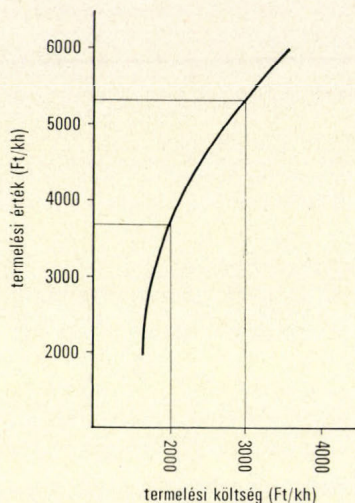
A legelők nyújtotta termelési lehetőségek az átlagosnál szintén jobb helyzetet tükröznek:

	Komárom – Esztergomi- síkság (%)	Országos megoszlás (%)
jó minőségű legelők	76	32
közepes minőségű legelők	22	59
gyenge minőségű legelők	2	9
	100	100

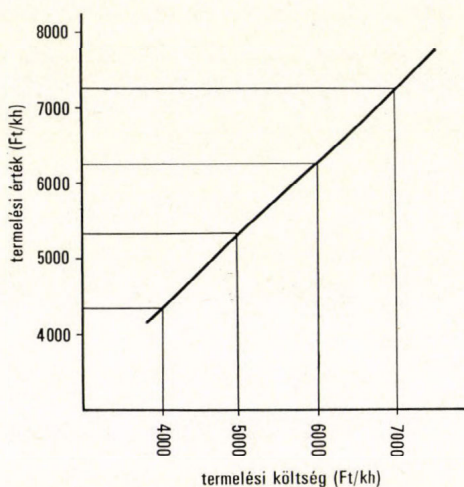
A szőlőültetvények telepítése általában – néhány ismertebb bortermő helyet (Ászár, Bársonyos) leszámítva – nem tekinthető szerencsésnek:



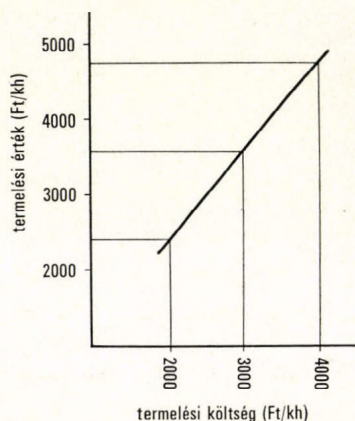
76. ábra. A búzatermelés jövedelmezősége a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)



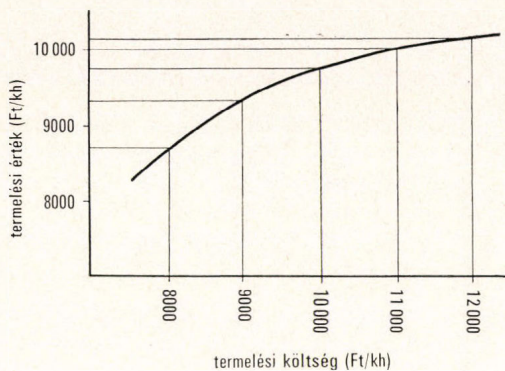
77. ábra. Az ősziárpa-termelés ráfordítás—hozam összefüggése a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)



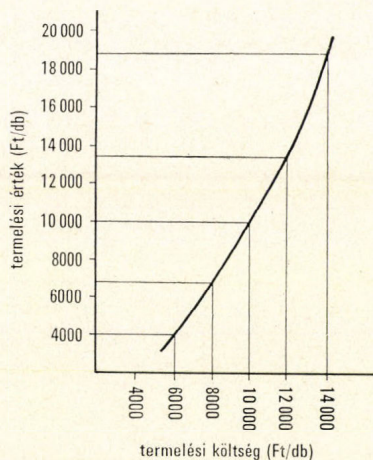
78. ábra. A kukoricatermelés ráfordítás—hozam összefüggése a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)



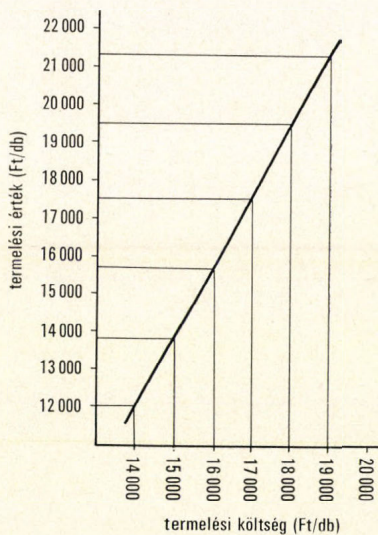
79. ábra. A lucernatermelés ráfordítás—hozam összefüggése a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)



80. ábra. A Komárom—Esztergomi-síkságon folyó cukorrépatermelés jövedelmezősége (Szerk.: CSETE L.)

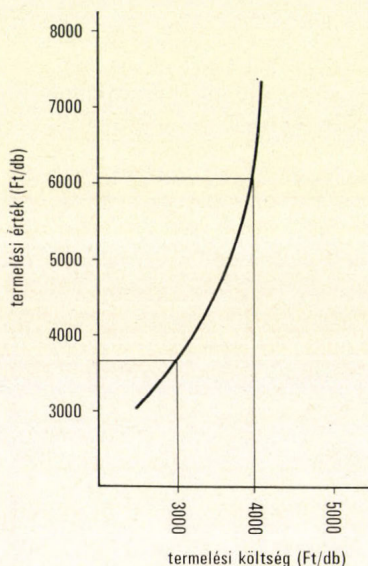


81. ábra. A marhahizlalásköltség—hozam görbéje a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)



82. ábra. A tehénészet jövedelmezősége a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)

Szőlőtermelésre	Komárom— Esztergomi- síkság (%)	Országos megoszlás (%)
I. rendűen alkalmas	16	50
II. „ „ „	78	39
alkalmatlan	6	11
	100	100



83. ábra. A sertéshizlalás jövedelmezősége a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)

A kistájcsoporthoz mezőgazdasági potenciáljának bemutatása közel sem lenne teljes, ha nem jellemeznénk a ténylegesen kialakult *ráfordítás—hozam összefüggéseket*. A ráfordítás—hozam kapcsolatokat a termelőszövetkezetek eltérő időjárású 1969—1970. évi tényleges adataiból készített görbékkel illusztráljuk. Ez a függvényszerű ábrázolás egyszerű ránézésre is tájékoztat arról, hogy az adott közgazdasági és üzemi környezetben a mezőgazdasági potenciál hogyan jelenik meg a termelésben.

A kalászosok közül a *búza* és az *őszi árpa* termelése (76., 77. ábra) a meglevő potenciál kiaknázásáról, ill. a kedvező értékesítési árról tanúskodik.

A *kukorica* termelése átlagos technológia mellett, termőhelyileg széttagolva, csak a 6000 Ft/kh ráfordításig bizonyult jövedelmezőnek (78. ábra).

A *lucerna* — mint a táj fontos takarmánynövénye — jövedelmezően termelhető (79. ábra).

A *cukorrépa-termelés* a vizsgált időszak körülményei mellett veszteségesnek bizonyult, an-

nak ellenére, hogy a kistájcsoporthoz I. rendű termőhelyek is találhatók, mint azt az előzőekben bemutattuk (80. ábra).

A kistájcsoporthoz folyó *állattenyésztés* eredményeiben megjelennek a kedvezőbb rét-legelő és takarmánytermelési adottságok, mint az a 81., 82., 83. ábrákból is megítélhető.

A kistájcsoporthoz mezőgazdasági *munkaerőhelyezete* — elsősorban az ipar közelsége miatt — a műszaki fejlesztésre, a termelékenység növelésére ösztönöz, és tartósan nem csökkenti a táj potenciálját.

A kistájcsoporthoz területén több ismert *nagygazdaság* működik, amelyek jelentős változásokat idéztek elő a mezőgazdasági potenciálban, és sok esetben mintául is szolgálhatnak az adottságok társadalmi, racionális hasznosításában.

A Marcal-medence

A felszín kialakulása és domborzata

A Győri-medencéből a Marcal mentén D felé a Kemeneshát és a Bakony közé messze benyúló félmedence. É-on a Rábaköz felé nyitott. K-i határát a Bakonyból kifutó kis patakok hordalékkúpjai és völgyei nagyon csipkézetté teszik. A Pannonhalmi-dombság és a Bakony között a Bakony-ér és a Gerence mentén K felé beöblösödik. Hasonló beöblösödése van a medencének a Bakony alacsony rögei között Devecser–Sümeg irányába. D felé a Túrjei-kapun keresztül összeköttetésben van a Zala völgyével is.

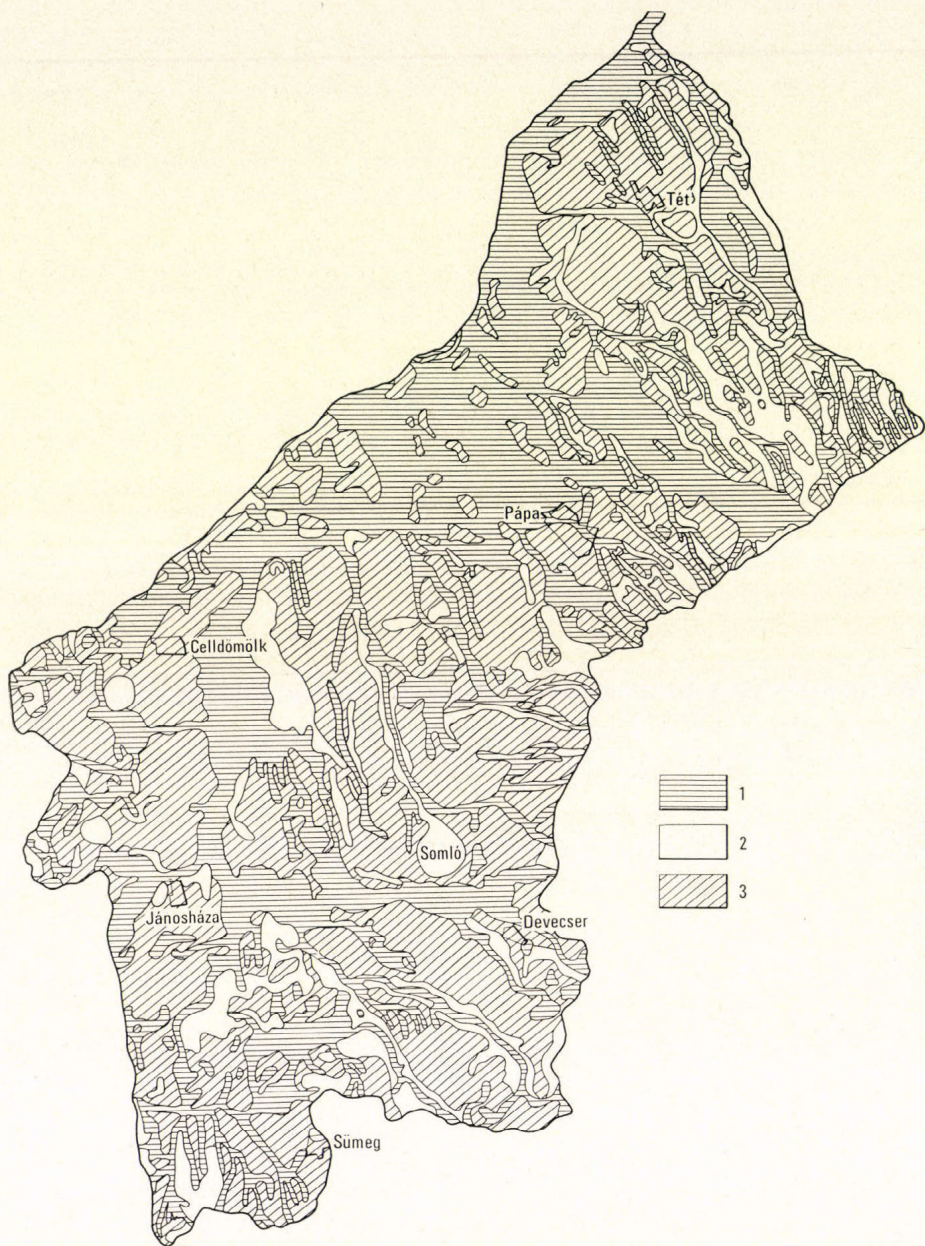
A medencét a Marcal nagyjából É–D-i irányban szeli keresztül, de nem a medence tengelyvonalában, hanem annak Ny-i részén. Ennek az az oka, hogy a Bakonyból kifutó mellékpatakok lapos, de hosszan elnyúló hordalékkúpjaikkal a Marcalt Ny felé szorították.

A Marcal-medence, ellentétben a Győri-medencével, nem akkumulációs, hanem denudációs félmedence. Kialakulására és felépítésére nézve hasonlít a denudációs Igmánd–Kisbéri-félmedencéhez. Ott a Duna vastag hordalékkúp-terasz kavicsából álló teraszszigetek, itt pedig a Kemeneshát különíti el ezeket a Győri-medencétől (84. ábra).

A Marcal-medence felszínét az Ős-Rába és a Marcal kavicstakarói és jórészt a középhegységből lefutó patakok kavicsos, homokos hordalékai borítják néhány m vastagságban. A durvább folyóvízi hordalékok felsőpannóniai, részben kereszttrétegzett homokra és felsőpannóniai agyagra települtek. A pliocén képződmények a Marcal alluviális síkjától a Bakony felé egyre jobban emelkedő, de a mellékpatakok által feldarabolt lépcsőzetes lejtőkön önállóan is a felszínt alkotó kőzetteké válnak (Nyárád, Dáka). Míg a patakvölgyekben és a Marcal széles árterén öntésagyagok, öntéshomokok, a medence gyengébb lefolyású középső részein nagyobb kiterjedésű tözeges, lápi agyagos felszínek is elég kiterjedtek. A Bakonyból lefutó mellékpatakok közötti, a bakonyi hegylábfelszíntől a Marcalig csaknem egyenletesen lejtő hátaik jórészt vékony kavics-hordalékkúpot viselnek, foltokban azonban a felsőpannóniai agyag, ill. a pliocén kereszttrétegzett homok is előbukkan az 1–2 m vastag glaciális vályog, szoliflukciós lejtős löszvályog alól. A medence É-i nyílásában a Pannonhalmi-dombság és a Marcal közötti lankás lejtőt túlnyomórészt lepelhomok borítja. Hasonló a helyzet széles sávban Devecsertől DNy-ra is.

A Marcal-medencében a bazaltvulkánosság a táj képét sajáttságosan színező formák, tanúhegyek kialakulását segítette elő. A Somló és a Ság-hegy bazalttakaróját (14. kép), a Kis-Somlyó, a Sitkei-domb, a kemenesmagasi, az egyházaskeszői (15. kép) és a marcaltői tufadombok közeteit már régóta fejtik építő- és útburkoló kőnek. A Bakonyból érkező kisebb-nagyobb patakok, ill. források vizét ipari célokra lehet felhasználni.

Felszín alatti képződmények. A Marcal-medence KERTAI GY. (1957) és KÖRÖSSY L. (1958) adatai alapján földtanilag a kisalföldi pannóniai medence DNy-ra kiugró és kissé elkülönülő, katlan formájú mellékmedencéje, amelynek közepén a pan-



84. ábra. A Marcal-medence domborzati vázlata (Szerk.: GÓCZÁN L.)

1 = tartós vízhatás alatt álló, mély fekvésű felszínek; 2 = lejtős felszínek; 3 = magas fekvésű sík felszínek

nóniai rétegek mintegy 2000 m vastagságúak. A pannóniai üledékek feküje a Marcal-medence Ny-i peremén a középhegységi mezozoós alaphegység (KÖRÖSSY L. 1958, VADÁSZ E. 1960). Az adatok szerint a Bakony peremén a mezozoós alaphegység süllyedése a felsőmiocénban befejeződött; a felsőkréta kori kúpkarasztos tönk közel a felszín alatt eltemetve táruul fel a nyirádi bauxitbányák külszíni fejtéseiben. A medence belsejében levő, a mezozoós üledékekkel is takart kristályos alapzat az alsópannóniai emelet idején jelentősen megsüllyedt. A süllyedés itt a felsőpannóniai emelet végére a rodániai mozgás során lelassult és megállt (SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1938, VADÁSZ E. 1960). A Kisalföld és D-i peremtája leválasztódott, majd a szárazzá vált felszínen a külső erők munkája, elsősorban a folyóvízi erózió és akkumuláció vette kezdetét. A pannóniai tenger visszahúzódását követően az egyenlőtlenül emelkedő, főként folyóvízi erózióval pusztuló és épülő medence enyhén hullámos felszínére a mai bazaltsapkás tanúhegyek környékén (Somló, Ság) vulkáni láva rakódott. A bazaltömlések pontosabb kortani meghatározásában a nézetek különböznek, de — amint arra VADÁSZ E. (1960) is utal — gyakran csak látszólagos nevezéktani eltérésekről van szó. A legtöbb kutató alátámasztja ID. LÓCZY L.-nak (1913) azt a felfogását, hogy a különböző magasságú bazaltvulkánok keletkezésük korában is eltértek egymástól. ID. LÓCZY szerint a Marcal-medence magános bazaltkúpjai (Somló, Ság) fiatalabbak, mint a Déli-Bakony kiterjedt lávatakarói. A bazaltvulkánosság legfiatalabb tagjai a Marcal-medence alacsony fekvésű — több helyen a Kemeneshát kavicstakarójába ágyazott — tufahalmi (130–150 m tszf-i magasságban). Ez utóbbiak geomorfológiai helyzetük alapján feltehetőleg a pleisztocénban, a Kemeneshát kavicstakarójának kialakulása során képződtek.

A Marcal-medence bazaltsapkás tanúhegyeinek vulkáni képződményeit STRAUSZ L. (1941) az *Unio wetzleri*-s homok lerakódását (felsőpannon záró tagja) követő levantei — felsőpliocén emeletbe helyezi. Hasonlóan vélekedik A. WINKLER-HERMADEN (1957) is a burgenlandi, stájerországi bazaltvulkánok képződési idejéről.

A bazaltvulkánossággal egyidejűleg SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938) szerint a pliocén dáciai emeletében, a szorosabb értelemben vett pannon után a terület erősen feltöltődött. A feltöltés szertekalandozó fluvialis vízrendszerében É–D-i irányban a Dráva-süllyedék felé ment végbe. A Keszthely–Gleichenbergi-vízválasztó kiemelkedését, amely feltehetően a többszakaszos bazaltvulkánosság során ment végbe, igen intenzív denudáció követte; a pliocén homokösszletre erős diszkordanciával a kelet-alpi folyók, főként a Rába durva kavicsa települt. A vízválasztó kialakulásával a kavicshordalékkúp képződése a mai Marcal-medencén át É-ra, a Kisalföld közepe felé irányult.

A Marcal-medence D-i és K-i peremén, Somló környékén és az Alsónyirádi-erdőben levő kavicstakarók egy része is Rába-kavicsoknak bizonyult (GÓCZÁN L. 1961). Ez azt jelzi, hogy a Rába kemenesháti nagy kiterjedésű kavicstakarója az alsópleisztocénban a Marcal-medence nagy részét is magába foglalta. A Marcal-medence a Kemenesháttól csak a Győri-medence középpleisztocén besüllyedése után kezdett elkülönülni. E süllyedést követően a kemenesháti hatalmas hordalék-

kúp épülése a Rába mai völgyétől nyugatabbra tolódott, és valószínűleg alacsonyabb szinten új hordalékkúp építésére került sor. Ezzel kb. egyidejűleg a Felső-Zala – Marcal is kezdte bevésni magát a kavicstakaró D-i, DK-i peremén. A kérdéssel több oldalúan, főleg a kortani besorolás tekintetében a fejlődéstörténeti eseménysorozatot fiatalítva, sokan foglalkoztak (ID. LÓCZY L. 1913, CHOLNOKY J. 1918, HORVÁTH GY. 1937, KÉZ A. 1943, LÁNG S. 1954, KRETZOI M. 1953, DORNYAY B. 1957, SOMOGYI S. 1960, GÓCZÁN L. 1960, MAROSI S. 1969, 1970). Az Alsó-Zala, az újabb vélemények szerint a felsőpleisztocénban, erősen hátravágódva elhódította a Marcal felső folyását, a mai Felső-Zalát. A kaptúra után Türrjétől É-ra széles völgytorzó maradt vissza, és kialakult a Marcal-medence mai vízrendszere.

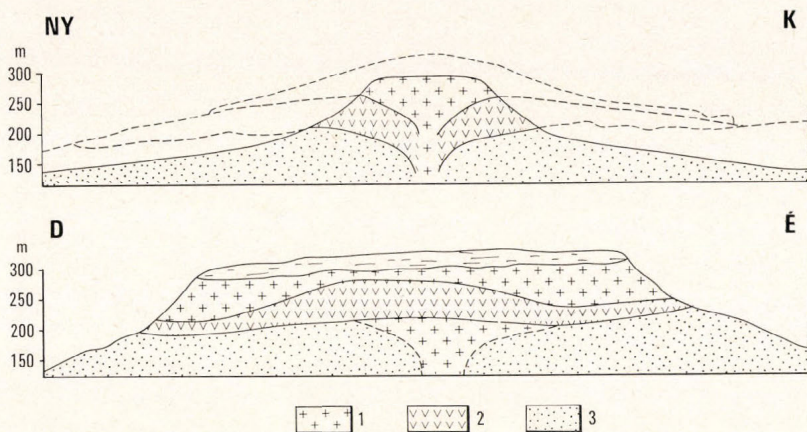
A Győri-medence a felsőpleisztocénban tovább süllyedt, s emiatt a Marcal-medence felszínét is egyre mélyebbre vájták ki a Bakonyból lefutó patakok. A medence talapzata mai képét az utolsó két glaciális és interglaciális során nyerte el. A folyóvízi tevékenység, völgybevágódás és medencetalp-mélyítés a völgyes tájat formáló interglaciálisok és főként a jelenkor folyamán ment végbe. Ezzel szemben a fiatalabb jégkorszakok hideg, félig száraz klímátípusai során a medencében elegyengetődés, krioplanációs és deflációs folyamatok voltak jellemzőek. A jégkori szoliflukció, derázis folyamatok, tömegmozgások lankás lejtőket és lejtős pihenőket alakítottak ki. E lejtős folyamatok nagymértékű anyagáthalmazására és letaroló tevékenységére a kutatások egyre több adatot szolgáltatnak (PÉCSI M. 1961, GÓCZÁN L. 1961, TÖRÖK E. 1961).

GÓCZÁN L. (1961, 1971) szerint a Marcal-medencében helyi jellegű kisebb fiatal süllyedékek is kialakultak az utolsó jégkorszakban és a posztglaciálisban. Ezek a folyóvizek környékének elmocsarasodását okozták.

ID. LÓCZY (1913) és CHOLNOKY J. (1936) a Marcal-medence letarolódását még főként felsőpliocén sivatagi deflációval magyarázta. Felfogásukat a billegei kavicsok között lelt szélsiszolta „dreikanter”-ekre építették. Sarkos kavicsok azonban az idősebb pleisztocén teraszokon és hordalékkúpokon mindenfelé találhatók. Ezek tehát nem mindenütt a pliocén kori sivatagi éghajlat bizonyítékai, hanem a pleisztocén glaciálisok hideg-száraz klímátípusainak is tanúi lehetnek. Viszont kétségtelen, hogy a kisalföldi kavicsok között gyakran előforduló sarkos kavicsok a defláció erős felszínformáló tevékenységére hívják fel a figyelmünket.

Az eróziós, derázis és deflációs folyamatok együttes hatása okozta, hogy a „baltavári”, ill. korábban levantei emeletbe sorolt homok lerakódását követően a Marcal-medencéből napjainkig legalább 150–160 m pliocén üledék denuválódott. Az egész Marcal-medencére kiterjedő jelentős réteghiányt a bazaltsapkás tanúhegyek igazolják (85. ábra). Feltételezhető, hogy a Ság-hegy bazaltja már egy erősebben denudált alacsonyabb és valamivel fiatalabb felszínre ömlött, mint a Somló bazaltsapkája.

A Marcal-medence bazaltvulkáni romjainak tájképi szépsége, geológiája és sajátos fejlődéstörténete korán felkeltette a kutatók figyelmét. Genetikájuk szerint azokat *rétegvulkánokra* (Somló és Ság-hegy) és *tufahalmokra* csoportosították (ID. LÓCZY L.). A tufahalmok a Marcal-medence Ny-i peremén jórészt a Kemenes-



85. ábra. A Ság-hegy bazalt romvulkánja (JUGOVICS L. szerint)

1 = bazalt; 2 = bazalttufa; 3 = homok, agyag

hát oldalában húzódnak meg (Kis-Somlyó, Gérce – sitkei-tufahalmok, Szergény – Kemenesmagasi-halom, Marcaltői-tufamező). A Kis-Somlyó és a Gérce – Sitkei-tufahalmok alárendelten lávát is tartalmaznak, s a rétegvulkánokkal együtt tulajdonképpen tanúhegyek (85. ábra; 14–16. kép).

A Marcal-medence bazaltvulkán-tanúhegyeinek geomorfológiájával ld. LÓCZY L. és CHOLNOKY J. után behatóan sokáig nem nagyon foglalkoztak. Az újabb irodalomban is csak BOKOR P. (1965) és GÓCZÁN L. (1971) közölt geomorfológiai részletmegfigyeléseket és jó térképvázlatokat. A tanúhegyek formáiban közös vonás a pajzsvulkánszerűen elterülő bazaltsapka, amely a laza pannóniai üledékekből álló pliocén felszínre ömlött szét. Mivel a pajzsvulkánt körülvevő laza kőzetek a lepusztulásnak könnyen áldozatul estek, a lávatakaró a környezete fölé emelkedett, tanúskodva a lávaömlés kori térszín orográfijáról. A külső erők azonban nemcsak a puhább kőzetből felépített környezetet pusztították, hanem a *vulkáni takaró* vastagságától és kiterjedésétől függően annak felszínét és peremeit is, s ezek eredményeként csonkakúp vagy kúp alakú denudációs tanúhegy képződött.

A Somló és a Ság-hegy csonkakúp-palástja 500–600 m. A meredek falú vulkáni lávatakaró közel ellipszis alakú. Ehhez tört lejtő csatlakozik, amelyet durva kőzettörmelék takar. Azután pannóniai alapzatú, erősen lejtő félsík következik, amely egyre jobban kisimul. Körbefutó tereplépcső alatt újabb és alacsonyabb – egykori planáció – szint következik, s lejtőjének oldala lefelé homorú, lankásabban ívelővé válik. A durva kőzettörmelék lejtőmenetben egyre fogy, finomodik, és szoliflukciósan áthalmazott agyagba, homokos vályogba, lejtős löszbe ágyazódik be. A törmelékes lejtőt eróziós és deráziós völgyek, löszmélyutak darabolják fel. A tanúhegyek forrásai a törmelékzónában erednek.

A Bakony és Kemeneshát közé beékelődött táj D-i része a mérsékelt meleg, mérsékelt nedves, enyhe telű éghajlati körzetbe sorolható, É-i szárazabb területén pedig a mérsékelt meleg, mérsékelt száraz, enyhe telű éghajlati körzet sajátosságai érvényesülnek.

Átlagos borultsága 55–60%, tehát a Kisalföld aránylag csekélyebb felhőzetű középtája (1. köt. 9. ábra). A napsütés évi összege 1900–2000 óra között változik (1. köt. 10. ábra).

Feltűnő a tél viszonylagos enyhesége (1. köt. 11. ábra). Az északibb fekvés ellenére szinte a táj teljes egészén még a januári középhőmérséklet sem száll -1° alá, aminek egyik oka kétségtelenül az, hogy a téli, É, ÉNy felől érkező enyhülések az országnak ezen a területén erősen érvényesülnek. A téli magasabb hőmérsékletek előidézésében valószínű oknak tekinthetjük még azt is, hogy nyugatias áramlás esetén az Alpok K-i előterében leszálló és így módon felmelegedő levegő egyes időjárási helyzetek során hozzájárulhat a hőmérséklet emeléséhez főszerű hatásával, amire a téli hónapok relatív nedvességének e területen tapasztalható viszonylag alacsony értékei engednek következtetni. Az enyhe tél visszatükröződik a téli napok csekély számában is (átlagban csak 20–25 téli nap fordul elő). Tavasszal a hőmérséklet napi közepe április 10–15. között emelkedik 10° fölé, s az utolsó fagy átlagos időpontja április 5–10. közé esik, ami viszonylag korai k tavaszodást jelez. A nyár mérsékelt meleg, július középhőmérséklete $20,5-21^{\circ}$ (1. köt. 12. ábra). A nyári napok átlagos száma 65, a hősznapoké 15 körüli. Ősszel a középhőmérséklet viszonylag későn, csak október 20–25. között süllyed 10° alá, s az első fagy október 25–31. között jelentkezik.

Uralkodó szele az ÉNy-i, a Bakony eltérítő hatása miatt azonban feltűnő a D-i, DNy-i és az É-i irányok nagyobb gyakorisága is (az ÉNy-i szelet a Bakony vonulata É-ivá, a DNy-it D-ivé módosítja). A szélesebbség átlagai alapján hazánk mérsékelt szeles tájaihoz sorolhatjuk (30. táblázat).

A csapadék évi összege 600–700 mm között változik (1. köt. 13. ábra). D-i és Ny-i pereme csapadékosabb, É-on szárazabb. Legtöbb csapadékot júliusban, D-i részén augusztusban kap (a havi összege ekkor 70–80 mm között van). A legszárazabb hónap a január, 35–40 mm átlagos csapadékkal. A nyári viszonylag bővebb csapadék magyarázatát a Bakony Ny-i előterében történő feláramlásban találjuk, tekintve, hogy nyári esőink túlnyomó része ÉNy-i áramlással járó időjárási helyzetekben hullik.

Hóban meglehetősen szegény; telente 35–40 hótakarós nap fordul elő. Csak a Bakonnyal határos Ny-i szegélyén emelkedik 40 fölé a hótakarós napok száma. Feltűnő a hótakaró csekély vastagsága, ami az enyhe tél mellett a viszonylag kevés téli csapadékkal magyarázható (1. köt. 15. ábra). A táj télen ugyanis a Bakony csapadékkárnéykába kerül, tekintve, hogy ebben az évszakban a csapadék zöme délies áramlással járó időjárási helyzetekben hullik, s ezért a hegyvonulat DK-i oldala kap több csapadékot.

30. TÁBLÁZAT

Éghajlati adatok a Marcal-medencéből (Magyarország éghajlati atlasza II. kötetéből összeáll.: PÉCZELY Gy.)

a) A felhőzet havi közepei %-ban (1901 – 1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Pápa	70	64	57	55	52	52	47	44	48	56	68	74	57

b) A hőmérséklet havi közepei, °C (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	Ingás
Pápa	−1,0	0,5	5,5	10,4	15,4	18,6	20,7	19,8	16,2	10,8	5,0	1,0	10,3	21,7

c) A hőmérséklet abszolút maximumának és minimumának havi átlagai, °C (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Pápa	9,1 −11,1	11,4 −9,8	19,3 −4,2	24,1 −0,5	28,4 3,9	32,1 8,2	34,3 10,6	33,4 10,0	29,2 5,2	23,0 0,6	16,6 −3,9	10,7 −9,6

d) Szélirányok relatív gyakorisága, % (1921–1950)

Állomás	É	ÉK	K	DK	D	DNy	Ny	ÉNy	Szélszend
Pápa	14	5	3	5	15	14	8	20	16

(30. táblázat folytatása)

e) A csapadék havi és évi összegei, mm (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Gyömöre	37	38	37	49	61	64	71	65	54	53	49	46	624
Pápa	40	42	42	55	69	69	75	65	63	60	55	48	683
Kerta	38	41	42	54	67	68	71	73	64	62	55	46	681

f) A csapadék havi és évi összegének szélső értékei, mm (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Pápa	98 2	103 2	168 4	126 4	199 7	165 4	229 12	164 1	159 6	148 6	144 6	98 4	982 418

g) Hótakarós napok átlagos száma (1931–1964)

Állomás	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	Tél
Pápa	—	1	8	15	11	4	—	39

h) Átlagos maximális hóvastagság, cm (1931–1964)

Állomás	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	Tél
Pápa	—	2	9	16	20	9	—	27

A maximális hóvastagság átlagos értéke 25–30 cm között változik, sőt É-i szegélyén kevéssel 25 cm alatt marad (PÉCZELY Gy. 1966).

Vízmérlege csak É-i peremén zárul jelentősebb hiánnyal, egyébként 50–75 mm az évi vízhiány átlagos értéke (1. köt. 18. ábra). D-i csapadékosabb felén ezzel szemben már számottevő vízfölösleg is kialakul a kora tavaszi hónapokban, amelynek értéke átlagosan 25–50 mm-t tesz ki.

Vízrajz

Általános jellemzés

A Marcal-medence vízrajzának első feltűnő vonása a sűrű felszíni vízhálózat. Az állandó vízi patakok sűrűsége a magyar tájak között párját ritkítja. Ennek a jelenségnek kettős oka van. A patakok forrásvidéke az országterület belső csapadékcentruma, az Északi-Bakony. Itt a Ny-ról érkező páradús légáramlatokat jelentős, 500–600 m-es domborzati emelő hatás éri, és ebből számottevő, több helyütt 800 mm-t is meghaladó orográfiai csapadéktöbblet adódik. A Bakony Ny–ÉNy felé dőlő karsztos kőzeteinek lábánál húzódó forrásvonalon (Tapolcafő, Pápakovácsi) aztán a karsztvíz jelentős hányada felszínre tör.

A vízhálózat sűrűségének másik oka, hogy a Marcal-medencében a felszíni laza takaró vékony leple alatt nagy területen eléggé vízzáró agyagos, márgás rétegek fekszenek, amelyek a helyi csapadék beszivárgását, tározódását nem teszik lehetővé. Magának a Marcal-medencének D-i 2/3-ában is eléri a csapadék átlaga a 650 mm-t. A területi párolgás értéke évi átlagban 600 mm körüli, amiből 10%-os lefolyási tényező és 2 l/s.km²-es fajlagos lefolyás adódik. (Ezek az értékek Téttől É-ra valamivel csökkennek.)

A Marcal völgye a medencében erősen aszimmetrikusan helyezkedik el. A Bakony emelkedése miatt a jobb parti mellékvizek jóval hosszabbak a bal oldaliaknál.

A Marcal eredeti forrásvidékétől a Zala-kaptúra által megfosztva, ma lényegében a mellékpatakok vízhozamára támaszkodik. A Marcal vízjárásának érdekessége, hogy árhullámai nem esnek egybe a mellékpatakok árhullámaival (31. táblázat). A kora nyári árhullámokat ugyanis a kiadós záporok idézik elő, amelyek valamennyi mellékpatakon nem okoznak egyszerre árvizet. Ezzel szemben tavaszi hóolvadás idején a mérsékeltébb, de az összes mellékpatakon jelentkező áradás már a Marcalon is általános árvizet okoz. Az utóbbi hatást fokozza, hogy a mellékpatakok mind nagyobb esésűek, mint a Marcal, s emiatt az árhullámok a medrében egymásra futnak, összegeződnek.

A kisvizek időpontjában már inkább találunk azonosságot, mert a tartósan száraz időszakok természetesen a vízgyűjtő egész területére kiterjednek.

A folyók befagyása általános, bár a jobb oldali nagy esésű mellékvizek teljes hosszukban csak igen kemény teleken fagynak be. Jégtorlódás azonban nemigen van, ill. az így keletkező árhullám a széles ártéren nagyobb kár nélkül levonulhat.

A patakok nagy esése számszerű adatok nélkül is jelentős hordalékszállító munkára enged következtetni. Mivel azonban a mellékvizek nagyjából karsztos

31. TÁBLÁZAT

A Marcal-medence vízfolyásainak jellemző adatai (a VITUKI adatai)

Vízfolyás	Vízmerce helye	Távolság a torkolattól, km	Vízgyűjtő területe, km ²	Vízállás, cm	
				LKV	KÖV
Marcal	Karakó	71,3	351	38 1966. VII. 14.	82
	Mersevát	52	1123	39 1966. X. 17.	115
	Mórichida	18,4	2633	— 62 1966. VII. 15.	56
Torna	Karakó	0,7	498	84 1966. X. 26.	118
Kis-Marcal (Veszprém megyei csat.)	Külsővat	10,2	76	0 1961. IX — X.	77
Hajagos	Nemesszalók	8,4	144		
Bitva	Nyárad	16	124		
Pápai-Kis-Séd	Borsosgyőr	138	47		
Gerence	Takácsi		230		
Tapolca	Pápa	17,7	13		
Csángota-ér					
Pápai-Bakony-ér	Pápa	6,4	56		
Csíkvándi-Bakony-ér	Gyarmat	8,6	71		
Sokorói-Bakony-ér	Győrszemere	8,3	351		

forrásokból táplálkoznak, inkább oldatokban bővelkednek, mint lebegő anyagokban. A tájhatáron belül pedig a vízfolyások medreinek agyagos pliocén rétegeiből sem sok hordalék származik. Így a hordalékbőség szükségszerűen csupán az olyan árvizes időszakokra korlátozódik, amikor a felszínről is közvetlen lefolyás képződik.

A Marcal-medence felszíni vízfolyásai közegészségügyi tekintetben ma még eléggé tiszták. Csak az Ajka szennyvizeit szállító Torna, valamint a Pápától szennyezett Kis- vagy Mezőlaki-Séd minősül II., ill. IV. osztályúnak. A Marcalon egyelőre csak az alacsony vízállások alkalmával merülnek fel vízminőségi problémák (7. táblázat).

A vizekre kémiaiilag általánosságban természetesen a kalcium-hidrogén-karbonátos típus jellemző. A karsztos vízgyűjtő magyarázza a meglehetősen keménységet is.

Felszíni vízfolyások

A Marcal Sümegtől D-re, a Keszthelyi-hegység É-i előterében ered. Enyhe ívben Ny-ról K-re hajló útjában Marcaltónél azonos szerkezeti árokba ér a

NV	Vízhozam, m ³ /s			Teljes		Tájhoz tartozó	
	LKQ	KÖQ	NO ₂ /o	hossz, km	vízgyűjtő, km ²	hossz, km	vízgyűjtő, km ²
246	0,03	0,8	40	100	3076	87	1800
1965. VIII. 3.							
249	0,15	2,8	110				
1965. VI. 15.							
348							
1963. III. 14.							
391	0,68	6	170				
1951. VI. 13.							
426							
1963. III. 15.							
292	0,05	1,2	67	51	498	19	119
1966. II. 24.							
223	0	0,15	15	31	317	31	317
1954. V. 14.							
	0,005	0,40	45	33	188	33	188
	0,005	0,35	42	45	290	30	223
	0,015	0,12	24	24	125	24	125
	0,01	0,7	50	57	408	20	181
	0,45	0,7	15	27	13	27	93
				33	106	30	93
	0,02	0,15	27	20	58	20	58
	0	0,15	20	29	103	29	103
	0,025	0,7	45	46	341	25	87

Rábával. A folyószabályozásokig innen lefelé közös „árvízi” medrük volt a Rábával. Ma az alluviális üledékekkel kitöltött árok Ny-i peremén a Rába, K-i peremén a Marcal halad, jórészt mesterséges és töltések közé fogott medrében. A Rábát annak torkolatától 10,5 km-re, Koroncó alatt éri el, de ez kettős torkolat-áthelyezés következménye (30. ábra), mivel Győr ár vízi helyzetének megkönnyítése a folyót rövidebb úton a Rábába kellett vezetni. Még jól megmaradt régi medrét Ó-Marcal néven belvízi gyűjtőcsatornának hasznosítják.

A Marcal átlagos esése a tájbeli szakaszon 27 cm/km, de kisebb egyenetlenségek adódnak hossz-szelvényében (pl. Marcaltő – Mórchida között 34 cm/km-re fokozódik a meder esése, lejjebb pedig 21 cm-ig csökken). Karakónál veszi fel legnagyobb mellékvizét, a Déli- és Északi-Bakony közötti árokból érkező *Tornát*. Az maga több vizet vezet belé, mint amit a Marcal medre kiöntés nélkül levezethet. Ezért vízének egy részét Nagykamondtól vízosztóművel a 45 km hosszú, bal oldali Vas megyei, ill. a 30 km-es jobb oldali Veszprém megyei mellékcsatornába vezetik. A Marcal-főmeder tehermentesítésén kívül az is feladatuk, hogy a két oldalról érkező mellékptakok vizét övcsatorna módjára tárolják, amíg a főmeder árhulláma levonul. Emellett öntözési célt is szolgálnak.

A Marcal-völgy ármentesítése e létesítmények ellenére sem megoldott, mivel a Karakó–Mórichida közötti meder csak 31,5 m³/s víz levezetésére képes, s a 10%-os gyakoriságú vízhozamok is elérik a 110 m³-t. Így a Marcal mellett ma is van még — bár elég gyors lefolyású — árvíz. Mórichida alatti szakaszát jobbról 8 km, balról, a Rábával közös ártér felől 18 km hosszan védgátak kísérik torkolatáig.

A mellékvizek területi sorrendje: *Torna* (498 km²), *Gerence* (408 km²), *Sokorói-Bakony-ér* (341 km²), *Bitva* (290 km²). A maximális árvízhozamok alapján a sorrend: *Torna* (67 m³), *Gerence* (50 m³), *Hajagos* (45 m³), *Sokorói-Bakony-ér* (45 m³), *Bitva* (42 m³; 31. táblázat, 29. ábra). Látnivaló, hogy a Bakony csapadékc centrumából eredő patakok vezetnek vízbőségben is, meg vízgyűjtő területben is, mivel mélyebbre vágott völgyükkel a szomszéd vízfolyásokat magukhoz irányítják. Feltűnő, hogy a Hajagos — amelynek forrásai a hegységen kívül, a táj peremén fakadnak — mérsékelt vízgyűjtőjéhez viszonyítva milyen bővízű. Ezt csakis karsztos víztartókból származó bő vízutánpótlódásával magyarázhatjuk. A kisvizek idején is meglevő rétegvíz jellegű utánpótlás elsősorban a Tapolcára, aztán a Tornára, majd a Sokorói-Bakony-érre és a Pápai-Bakony-érre jellemző.

A bal oldalról érkező nevezetesebb vízfolyásoknak (Kodó-patak, Cinca-patak) csak torkolatvidékét számítjuk a Marcal-medencéhez, ezért adataikat a Kemeneshátnál (Második rész 16. táblázat) tüntetjük fel.

Állóvizek

A Marcal-medencét általában jó lejtéviszonyok jellemzik. Emiatt — a fővölgy kivételével — a lefolyáviszonyok is megfelelőek. Így nagyobb számú és területű állóvizek a táj természetes állapotában sem voltak. Ma alig 200 ha (2 km²) a különböző típusú állóvizek összterülete, ami mélyen az 1%-os országos átlag alatti. A tizenhét természetesnek tartott kis állóvíz együttes felszíne sincs 17 ha. Ezzel szemben a hat mesterséges állóvíz több mint 170 ha felületű. Közöttük a Kispodárpusztai- és Nórapi-tározók a legnagyobbak 65, ill. 61 ha felszínnel. A Pápai-Kis-Séd és a Bitva látja el őket vízzel, s a Pápa környéki kertészetek öntözésére szolgálnak. Az egykori víz borította területek jó része a Marcal-meder mentén volt. Ma már csatornázott állapotban csak nedves években minősíthetők mocsaras, vizes rétségeknek. Összterületük így is jelentős, meghaladja a 2300 ha-t (VITUKI: Állóvizek katasztere és Vizenyős területek katasztere).

Felszín alatti vizek

a) *Talajvizek.* A Marcal-medencében a patakok alsó szakaszai, ahol a völgytalpak vastag laza üledékekkel töltődtek ki, jó talajvíztározók. Ahol a völgytalp maga is agyagos, ott a peremeken szivárgások formájában felszínre lép az oda lejtő területek talajvize. A Marcal-medencében ez a helyzet főként a patakok felsőbb völgyszakaszain jellemző. A Marcal menti széles allúviumon a legösszefüggőbb a talajvíztükör (46. ábra). A Marcal és a nagyobb patakok völgytalpain a talajvíz szintje alig 1–2 m mélyen mindenütt megtalálható, sőt csapadékos években felszínre is tör. Azért annyi ott a vizes rétség. A völgyek peremén sűrűn

követik egymást a talajvíz izobat vonalak. A völgyek közötti hátakon 10–15 m mély előfordulással is találkozunk, sőt az összefüggő talajvíztükör hiányával is. Ezek a területek hosszú félszigetek formájában nyúlnak be a Bakony felől a Marcal-medencébe. A Kemenesalján 2–4 m közötti az átlagos talajvízmélység.

Nagyobb mennyiségű talajvizet csak a Marcal menti allúviumon és a Kemenes-aljának vastagabb laza takarója alatt találunk. Ám itt sem éri el az 1 l/s.km²-es hozamot, együttesen a 0,5 m³/s-ot.

A völgyekben a vízszintkülönbségek értéke is sokkal nagyobb, mint a mély talajvízű lejtőkön és hátakon. Utánpótlódás tekintetében itt a csapadék és a szomszédos K-i magasabb felszínekről érkező horizontális áramlás egyaránt számításba jöhet.

Kémiai jelleg: a kalcium-magnézium-hidrogén-karbonátos típus túlnyomó előfordulása világosan utal a Bakony karbonátos üledékeihez fűződő kapcsolatokra, ugyanúgy a kiugróan magas, 35–45 n.k.f. közötti keménység elterjedtsége is. A szulfáttartalom értékei csak Marcaltő–Vaszar környékén érik el a 600 mg/l-t (Magyarország vízkészlete. IV. Minőségi számbavétel). Az utánpótlás állandóan biztosított hatása miatt a Marcal-medencében nagyon kevés helyen fordul elő 500–600 mg/l-nél nagyobb sókoncentrációjú talajvíz (RÓNAI A. 1956).

b) *Rétegvizek.* A Marcal-medencében a vékony negyedidőszaki takaró alatt mindenütt sekély mélységben elérhető a felsőpannóniai homokos víztározó réteg. Az artézi kutakkal csak azok vizét használhatják víztermelésre, mivel lejjebb agyagosabb alsópannóniai rétegek, ill. már termális vizet tartalmazó mezozóos összletek fekszenek. Az artézi kutak átlagos adatai megegyeznek a Komárom–Esztergomi-síkságéval; kivétel a Pápától D-re Devecserig terjedő terület, ahol a mélységek kissé csökkennek (73 m), az átlagos hozamok is mérsékeltebbek (60 l/p), bár a fajlagos vízhozamok valamivel jobbak (24 l/p). A vastartalom itt is elég magas, a kutak 57%-ában meghaladja a 0,5 mg/l-t, 29%-ában pedig 18 n.k.f.-nél keményebbek is a vizek.

A termálvizet tározó mezozóos rétegeket eddig két helyen nyitották meg. Pápán a fürdő számára 802–820 m közötti rétegből 2000 l/p, 33°-os, a Kastélykertben 690 m-ről 3600 l/p, 42°-os vizet termelnek. Hosztóton, Ukk mellett 815 m-ről 1100 l-es vízhozammal 35°-os víz tör fel (32. táblázat; Vízföldtani atlasz;

32. TÁBLÁZAT

Gyógy- és hévizek a Marcal-medencében (a VITUKI adatai)

Fúrás helye	Kütmélység, m	Vizadó réteg	Vízhozam, l/p	Hőfok, °C	Kémiai jelleg
Pápa, Fürdő	802–820	—	2000	33	—
Pápa, Kastélykert	690	felsőkréta	3600	42	—
Hosztót	815	felsőtriász	1100	35	—
Ukk	413–805	felsőtriász	1250	31	—

Hévízkataszter). A mélyben tározódó, a felszíninél magasabb hőfokú karsztvizek tömegére fényt vetnek a Tapolcafő és Pápakovácsi mellett feltörő források. Utóbbi 4300–12 800 l/p körüli hozamával a Mezőlaki-Sédet táplálja. A Tapolcafői-forrás jelenleg az országban a legbővebb vizű. Vízhozamát (16–77 m³/p között ingadozik) Ajka és Pápa vízellátására használják fel (VITUKI: Orsz. Forrásnyilvántartás). A Horgas-éren át részben a Pápai-Kis-Sédbe, részben a Tapolcán át a Gerencébe talál lefolyást. Újabban a bányavíz-kitermelések miatt süllyedő karsztvízszint erősen csökkenti e források vízhozamát is.

Vízhasznosítás és a vízviszonyokat befolyásoló társadalmi beavatkozások

A Marcal-medencében csak a folyó szűkebb völgyét, ill. Marcaltótól lefelé a Marcal és a Rába közötti folyóközét veszélyeztették gyakrabban az árvizek. Ezek védelmét ma az említett gátak és kb. 60 km-es belvízlevezető csatornahálózat látja el. Öntözésre elsősorban ezeken a területeken nyílik alkalom, kb. 1000 ha felszínen. A vízgazdálkodási szervek nagy feladata a vízfolyások medrének megtisztítása az időszakos záporok hordaléktömegétől.

Ilyen jellegű munkák keretében kb. 20 vízfolyáson mintegy 256 km hosszban hajtottak végre mederrendezést. A biztosított mederszelvények azonban a 10 %-os gyakoriságú árvízi hozamoknak is csak kisebb hányadát tudják levezetni (Vízgazdálkodásunk számokban).

A terület számított vízkészlete 5,7 m³/s, amiből helyben ez ideig 2 m³/s-ot használtak fel. A szabad készlet tehát 3,7 m³/s lenne, de — a fokozott bányavíz-kiemelések miatt — erősen csökkenő tendenciával (Vízkészletgazdálkodási Évkönyvek, VII–VIII. köt.).

Természetes növényzet

Erdőben szegény, lápokkal, mocsarakkal, homokpusztafoltokkal tarkított, kaszálórétekben gazdag mezőgazdasági kultúrtáj. Az eredeti klímazonális cserestölgyeseknek (*Quercetum petraeae-cerris*) csak elszegényedett maradványait (Boba, Jánosháza, Kemensalja teraszai) találjuk. A vékony löszleppellel borított kemenesalji kavicsteraszokon a kontinentális tatárjuharos tölgyes (*Aceri-Quercetum primuletosum*) és szikesedő erdős-sztyep vegetáció töredékei is előfordulnak.

A Marcal és a kisebb vizek mentét bokorfüzes, fűz-nyár liget és égerliget maradványai kísérik. Az erősen vízjárta ártereken nádassal szegélyezett, hínárgazdag (sok *Elodea* = átokhínár) holtágak, sásrétek (*Caricetum vulpinae*) teszik változatosá a hatalmas területeket borító, sárga gólyahírben, fehér kakuktormában és sárga réti boglárkában gazdag alföldi (*Agrostetum albae*), ártéri (*Alopecuretum pratensis*), dunántúli (*Deschampsietum caespitosae*) kaszálóréteket és csenkeszréteket (*Festucetum pratensis*), amelyeken kiterjedt rétgazdálkodás folyik. Magasabb térszíneken, szántók között margarétás kaszálórétek szép állományai zöldelegnek sok színes virággal (pl. *Moenchia mantica*, *Rhinanthus*-, *Trifolium*-fajok).

Mélyebb fekvésű, pangóvízes helyek meszes tőzegén zsombékos (*Caricetum elatae*), csátés láprét (*Schoenetum nigricantis*), kékperjés láprét¹ (*Molinietum coeruleae*) és fűzlápoltok (*Calamagrosti-Salicetum cinereae*) a lápi növényzet maradványai. Az ártéri kaszálók között gyakran legelők haragos zöldje látszik (*Lolio-Plantaginietum*, *Lolio-Potentilletum anserinae*).

A terület É-i részén, különösen a sokorói domboktól Ny-ra szép homoki gyepek jelzik a Győr–Tatai-teraszvidék homokpusztáinak folytatását, de illír elemekben gazdagabbak (*Festuco-Corynephetum croaticum*). Helyenként előfordul a mediterrán élesmosófű alkotta magasfűvű homokpusztarét (*Astragalo-Festucetum chrysopogenetosum*) is. Homoki legelői (*Potentillo-Festucetum pseudovinae*) Pápától ÉNy-ra a legkiterjedtebbek. Az enyhén szikes, rossz vízgazdálkodású foltokat *Aster trifolium* ssp. *pannonicus*, *Bupleurum tenuissimum*, *Plantago maritima*, *Scorzonera cana* jelzik.

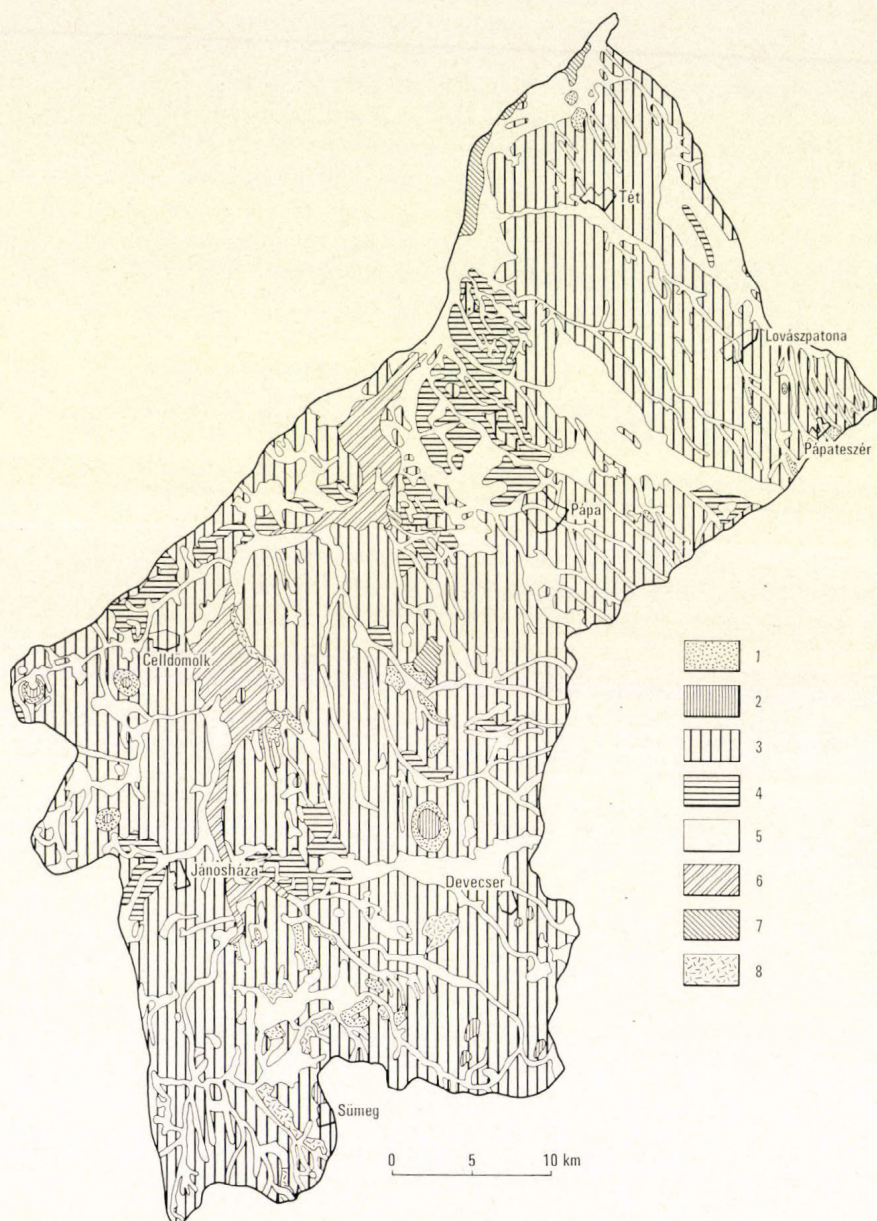
Állatvilág

Állatföldrajzilag kevésbé ismert terület. Mindössze szórványos adatok alapján alkothatunk képet erről a tájról. Eddigi ismereteink alapján feltétlenül a Kisalföld (*Arrabonicum*) faunájához tartozik. Ez is, akárcsak a Győri-medence, erősen kultúrhatás alatt álló terület, amelyen viszonylagosan eredeti állatvilágot csak töredékekben találunk. Állatvilágát tekintve jellegtelennek mondható táj, mégis a Győri-medencétől a következők különböztetik meg: a Kemeneshát felől néhány Ny-i jellegű faunaelem ereszkedett le, másrészt K felől középhegységi elemek húzódtak le. Régebben, amikor erdősebb volt a terület, minden bizonnyal az erdőlakó, szilvikol fajok voltak többségben; ma már ezek csak fragmentumokban találhatók.

Talajok

A Marcal-medence talajtakarója a tájnak a Kisalföld és a Dunántúli-dombság, ill. a Dunántúli-középhegység közötti átmeneti földrajzi helyzetét tükrözi. Ennek az átmeneti helyzetnek egyik ismérve a klímazonális mészlepedékes csernozjom hiánya. További jellemzője, hogy a még talajvízhatás alatt álló, aránylag nagy kiterjedésű réti csernozjomok szomszédságában az első klímazonális talajtípus a csernozjom barna erdőtalaj, amelyet a táj peremei felé a klímazonális barna erdőtalajok sorozata követ. Az átmeneti tájjelleget a genetikai talajtípusoknak ez a domborzati vagy helyi klimatikus zonalitásnak megfelelő kialakulása és elterjedése is szembetűnően igazolja.

A domborzati zonalitás egy – a tájközpont felé nyitott – félmedencében, mint amilyen a Marcal-medence, a nagytáj (Kisalföld) medenceközpontjától, továbbá a félmedence tengelyétől való távolodásnak megfelelő nedvességnövekedést és hőingadozás-csökkenést jelent. Ez az ún. félmedence-zonalitás a Marcal-medence talajföldrajzi képében is felismerhető. Természetes, hogy a talajok nem szabályszerűen tükrözik ezt az övezetes nedvességnövekedést a medencén belül,



86. ábra. A Marcal-medence egyszerűsített genetikai talajföldrajzi térképe (GÓCZÁN L. genetikai talajtérképe — 1971 — alapján)

1 = váztalajok; 2 = litomorf erdőtalajok; 3 = barna erdőtalajok; 4 = csernozjomok; 5 = réti talajok; 6 = láptalajok; 7 = öntéstalajok; 8 = lejtőhordalék-talajok

ugyanis a talajt alakító nedvességi tényező nem a légköri nedvességgel, hanem az aktív talajnedvességgel egyenlő. Ezt pedig nem a légköri klíma, hanem a talajklíma szabályozza.

A Marcal-medence talajainak elterjedését a genetikai talajosztályozási rendszer szerint áttekintve, kitűnik, hogy a talajtípusok a mondottaknak megfelelően alakulhattak ki és helyezkednek el a tájban (86. ábra).

A zonális váztalajok közül a *földes kopárok* a domboldalak és a völgyperemek inflexiós sávjain, valamint a defladált keskeny völgyközi hátaik gerincein fordulnak elő.

Futóhomok váztalaj mindössze a Pápateszér környéki futóhomok-területen alakult ki a tájban. Mindkét váztalajtípus területi aránya elenyésző.

A *litomorf erdőtalajok* közül a bazaltsapkás tanúhegyek tetőin és meredek lejtőin fekete és vörös nyiroktalaj képződött. Utóbbi a híres somlói bor szőlőjének termőföldje. Nyiroktalajok lelhetők fel a kemenesaljai bazalttufahalmok felett is, ezek azonban már a barnaföldek felé mutatnak átmenetet. A *rendzinatalajok* csupán a K-i és D-i hordalékkúpeltők felszínközeli mészkő- és dolomitrogei felett találhatók jelentéktelen kiterjedésben.

A *klimazonális barna erdőtalajok* legtöbb típusa kialakult a Marcal-medencében. A talajvíz kapilláris hatásától már mentes alacsony fekvésű vízszintes és enyhén lejtő sík felszíneken, főleg a Pápai-síkságon jelentős kiterjedésben fordul elő a *csernozjom barna erdőtalaj*, amely egyben a legtermékenyebb erdőtalaj típusa is. Szelvényének jelenlegi csernozjom dinamikája már az ún. antropogén sztyepesedés, talajklíma-szárazodás következménye. A talajtípus genetikailag viszont az erdősztyep körülményei között képződött. Kedvező tulajdonságai miatt a gazdasági növények széles skálája termelhető rajta jó eredménnyel. C szintje a tájban mindig meszes, így még a lucernának is kiváló termőtalaja.

Hasonlóan nagy kiterjedésű a Marcal-medencében a *Ramann-féle barna erdőtalaj* (barnaföld) is. Marcaltőtől É-ra, a Rába és a Marcal közötti keskeny teraszon a meszes lepelhomokon rozsdabarna változata az uralkodó. É-on, Koroncó környékén az alacsony kavicsteraszon, a Pápai-síkság nagyobb deráziós lapályain homokos-iszapos talajképző kőzetten a típusos barnaföld terjedt el. A terasz-kavicson kialakult szelvényei (Koroncó környékén) sekély termőrétegűek.

Duka. 2. szelvény

Fekvése: mély fekvésű terület magasabb sík részén. A mélyebb részek felé erősebb réti és lápos folyamat észlelhető. A terület vízlevezető árkokkal szabdalt.

A humuszos réteg vastagsága: 45 cm.

A talaj típusa: vékony humuszlétező réti csernozjom, löszszapon.

A szelvény leírása

Genetikai szint	Mélység, cm	
A _{sz}	0—20	Sötétszürke, szárazon 2,5 Y 4/2, nedvesen 10 YR 3/1. Morzsás, szántás következtében porlott, gyengén rögös vályog. Humuszos.

A	20—40	Szürkésfekete, szárazon 10 YR 4/1, nedvesen 10 YR 3/1, gyengén morzsás, elhalt gyökerek, kékes micéliumokkal. Erős gilisztatevékenység. Biológiailag erősen kevert. pH 8,3.
B (csernozjom B)	40—60	Fokozatosan világosodó, gilisztajáratoktól aprófoltosan tarka vályog. Kevés kalcium-ér, sok függőleges üres gilisztajárat, sok gyökér. Kevés tömör Ca-konkrécio. $\text{CaCO}_3 + + +$. pH 8,5.
C	60—80	Fakó világossárga, 2,5 Y 7/4, lösziszapos, gyengén morzsás, gilisztajáratos, függőlegesen csövezett (löszszerkezetű) vályog, sok apró csillámmal, félig tömör Ca-konkréciokkal $\text{CaCO}_3 + + +$, pH 9.
C _G	80—100	Fakó, világossárga, gyengén diffúz rozsdá- és szürke foltoktól tarka, vasszeplős, tömött vályog.
G	100—(120)	Diffúz rozsdá- és szürke foltoktól erősen tarka, vasszeplős, tömött, finomhomokos iszap (lösziszap), sok csillámmal. $\text{CaCO}_3 + + +$, pH 8,5—8,7.

Laboratóriumi vizsgálatok adatai

Alapvizsgálatok

Mélység, cm	pH		CaCO_3 , %	y_1	hy_1	K_A	Humusz, %
	H ₂ O	KCl					
0—20	8,0	7,8	4,62	—	1,95	37	3,23
20—40	8,2	8,0	10,50	—	1,76	38	2,22
40—60	8,5	8,3	32,76	—	1,14	40	2,22
60—80	8,6	8,4	36,96	—	0,85	38	0,40
80—100	8,6	8,4	33,60	—	1,00	38	0,32
100—120	8,8	8,6	14,70	—	0,73	32	0,19

Kicserélhető kation

Mélység, cm	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	S	T
	me/100 g					
0—20	23,25	2,71	0,50	0,24	26,70	39,31
20—40	25,87	2,38	0,29	0,28	28,82	38,06
40—60	18,00	2,05	0,23	0,24	20,52	19,85
60—80	13,25	2,38	0,27	0,25	16,16	13,63
80—100	11,62	3,45	0,30	0,23	15,60	13,75
100—120	8,75	2,71	0,23	0,28	11,97	7,63

Vizes kivonat

Mélység, cm	Lúgosság HCO ₃ -ban	Cl	SO ₄	Ca	Mg	K	Na
mg/100 g							
0–20	0,4836	0,0507	0,2311	0,6437	0,1644	0,0231	0,0434
20–40	0,6475	0,0507	0,1790	0,6936	0,3701	0,0231	0,0565
40–60	0,6639	0,1155	0,3685	0,7460	0,1973	0,0154	0,0869
60–80	0,5885	0,0873	0,2831	0,6237	0,2055	0,0154	0,0869
80–100	0,3246	0,1324	0,3601	0,5339	0,2531	0,0179	0,1000
100–120	0,3918	0,2253	0,1790	0,4541	0,1644	0,0308	0,1413

tgα érték

0–20 cm 1,24

20–40 cm 1,19

Talajfizikai és vízforgalmi vizsgálatok

Mélység, cm	Term. nedv. súly %	Térf.- súly	Faj- súly	Össz. porozit- ás térf. %	Kapill.		Maxim.		Minim.		Term. nedv. mm- ben
					vízkapacitás						
					t %	p %	t %	p %	t %	p %	
0—10	9,6	1,325	2,64	49,8	36,3	72,9	40,1	80,5	25,4	51,0	12,9
25—35	12,9	1,608	2,64	39,1	27,7	70,8	27,9	69,8	18,5	47,3	20,7
45—55	17,0	1,505	2,64	43,0	32,4	75,3	34,5	80,2	26,2	60,9	25,6

A mély termőrétegű, vastagon elhumuszosodott, gyengén savanyú típusos barnaföld a csernozjom barna erdőtalajhoz hasonlóan ugyancsak a táj nagy értékű talaja. Viszonylag vízszintes, sík fekvése miatt nem pusztul, használata ezért is gazdaságos.

Ahol a barnaföld lejtős helyzetben fordul elő, az inflexió sávokon exhumálódott meszes talajképző kőzetből CaCO₃-ot kap a felületi vízfolyás révén. Az ily módon felszínre került szénsavas mész az infiltráció során a szelvényt átjárja. Ezáltal a lejtőn az erodált állapotú barnaföldszelvény természetes tulajdonságai javulnak.

Főleg a K-i és a D-i hordalékkúp-lejtőkre lerakódott futóhomokon agyagbemosódásos kovárványos és kovárványos agyagbemosódásos barna erdőtalajok alakultak ki. Kiterjedésük jelentéktelen. Rozs-, burgonya- és szőlőtermő területek. ÉNy-i kitettségű helyzetben gyakran homokverést szenved rajtuk a növényi kultúra.

A barna erdőtalajok sorában több ok miatt is legkedvezőtlenebb tulajdonságú talajtípus az agyagbemosódásos barna erdőtalaj, amely a Marcal-medencében a legnagyobb kiterjedésű. Előfordulása kavicsos talajképző kőzethez kötött. A medence kavicsterületei mind pleisztocén reliktfelszínek.

Az Ős-Zala-rendszer hordalékkúp-teraszíkjain az eredetileg is savanyú kőzetanyagú kavics felett eléggé elsavanyodott (pH 5,5 körüli) és erősen kilúgozódott, kifakult szelvények képződtek. A K-i, bakonyi hordalékkúp-felszíneken a meszes

kőzetanyagú kavics, valamint az élénk domborzat miatt fellépő talajpusztulás következtében a szelvények vékonyabbak és kevésbé savanyúak, mint pl. a Kemenesalján.

Az agyagbemosódásos barna erdőtalajok a Marcal-medencében a poszt-glaciális legkorábbi szakaszában keletkeztek és öröklődtek át a jelenbe. A táj mai talajképző tényezőivel már nincs dinamikus egyensúlyban ez a talajtípus. Kialakult konzervatív genetikai tulajdonságai révén ellenáll a mai szárazabb talajklímájú talajképző folyamatoknak.

Talajpusztulás a Marcal-medencében úgyszólván csak ezen a talajtípuson megy végbe. Ugyanis a peremi lejtőket és a deráziós szigethegyeket is ez a talaj fedi. Talajképző kőzetének cementáltsága sok helyütt sekély termőrétegűsége vezetett.

A *csernozjomok* közül a szemihidromorf hatást is tükröző *réti csernozjom* fordul elő még nagy kiterjedésben (l. Duka, 2. szelvény). Ez a talajtípus a Marcal-medence legjobb termékenységu talaja. Cukorrépa termesztésére, sőt a kapilláris talajnedvesség viszonylagos felszínközelsége miatt más intenzív kultúrák termesztésére is igen alkalmas. Ez a talaj a táj jó termésszintjének egyik legfőbb alapja.

A Marcal-medence geomorfológiai helyzetéből fakadóan jelentős kiterjedésű a mélyen fekvő, talajvízhatás alatt álló terület. A *réti talajok* egész skálája alakult ki a patak völgyek allúviumain és a hordalékkúp-síkságok völgy nélküli vízfolyásrendszerének óholocén öntésterületein. Vaszar környékéről írtuk le (STEFANOVITS P. – GÓCZÁN L. 1962) először a *csernozjom réti talajt* mint sajátos, uralkodóan csernozjom dinamikájú réti talajtípust.

A réti talajok a hidromorf hatás miatt már nem egyértelműen kiváló termőtalajok. Változati tulajdonságaik szerint alakul termékenységük. Legnagyobb kiterjedésű a főtípuson belül a *típusos réti talaj*. A felszínközeli talajvízszint miatt a Marcal-medence réti talajainak jelentős része vízrendezésre szorul. A *völgytalpi lápos réti talaj* takarmánytermesztéssel, a többi intenzív kultúrák termesztésével hasznosítható leggazdaságosabban.

A Marcal-ártér és még néhány patak völgy alsó szakaszának allúviuma a *láp-talajok* kialakulásának ideális területe. Az allúviumok rossz lecsapolása miatt még ma is kiterjedt láptalajterületek vannak a tájban. Kis részben már telkesítettek, a Marcal-ártéren azonban még nagy *rétláp és tőzegláp* talajfoltok találhatók ma is. A Marcal igen kis esése a tőzeglápok fennmaradását még sokáig biztosítja.

Nyers öntések a tájban nem fordulnak elő. Nagyalacsony és Rábaszentmihály közelében a csatornázottság következtében *réti öntéstalajok* keletkeztek.

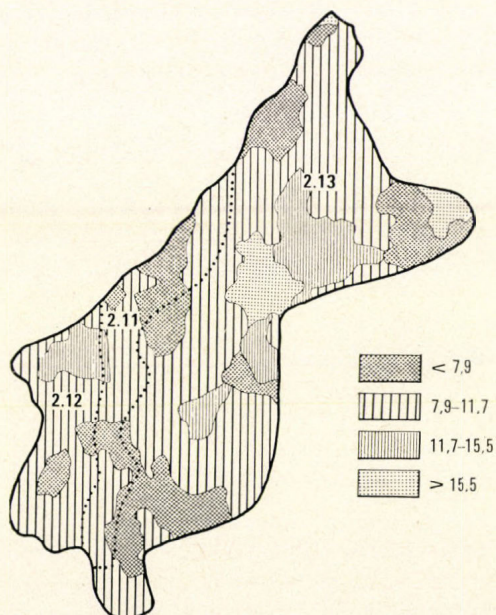
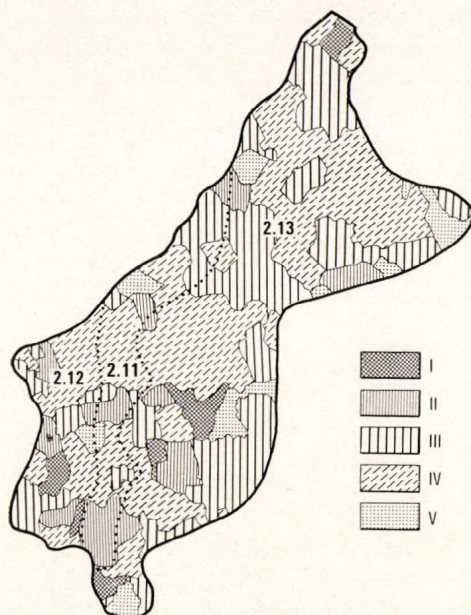
A Marcal-medence viszonylag kis reliefenergiája alig enged teret *lejtőhordalékok* képződésének. Főleg csak a K-i hordalékkúp-lejtőn lelhető fel kisebb foltokban erdőtalaj-lejtőhordalék a lejtők vízmosásos, homorú szakaszain.

A Marcal-medence mezőgazdasági potenciálja

A Marcal-medence mezőgazdasági potenciálja összességében az országos átlagnál jóval kedvezőtlenebb helyzetet mutat. A vizsgált kistájcsoporthoz tartózkodóképessége ennek megfelelően alacsonyabb, s a mezőgazdaság fejlesztésének lehetőségei is

87. ábra. A természetes termőképesség a Marcal-medence területén (Szerk.: CSETE L.)

I = kitűnő; II = jó; III = közepes; IV = gyenge; V = rossz termőképességű. 2.11 = Marcal-völgy; 2.12 = Kemenesalja; 2.13 = Pápa—Devecseri-sík



88. ábra. Az egy kh termőterület átlagos aranykorona értéke a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)

korlátozottak, ill. csak a kistájcsoport egyes területein nyílik lehetőség az átlagos körüli vagy annál kedvezőbb hatékonyságra.

Az országosan lezajlott tájkatató munka felvételei alapján a szántó + rét + legelő művelési ágak *természetes termőképessége* alapján a kistájcsoport területét minősítettük, amit a 87. ábrán mutatunk be. A kistájcsoporthra, mint az a 87. ábrából egyértelműen szembetűnik, a IV. gyenge termőképességű területek jellemzőek. Csupán hét község határa tekinthető I. kitűnő termőképességűnek és tizen-négy község II. jó termőképességűnek.

A Marcal-medence *szántó művelési ága* hasonló képet tár elénk, ha termőképesség szerinti megoszlását az országos arányokhoz vetítjük:

	Marcal-medence (%)	Országos megoszlás (%)
I. kitűnő termőképességű	5	32
II. jó „	25	33
III. közepes „	28	11
IV. gyenge „	21	16
V. rossz „	21	8
	100	100

A mezőgazdasági potenciálnak az előzőekben vázolt összefoglaló minősítését igazolja az 1 kh termőterület *átlagos aranykorona-értéke* is, amit a 88. ábrán mutatunk be. Az ábrából világosan kitűnik, hogy a Marcal-medence területének döntő hányadában a *termőterület aranykorona-értéke az országos átlag alatt helyezkedik el*, és csupán tizenhárom községben kedvezőbb a helyzet az országosnál. Megjegyezzük, hogy az utóbbi esetekben is csak a közgazdasági környezet hatására emelkedett az országos átlag fölé az aranykorona-érték.

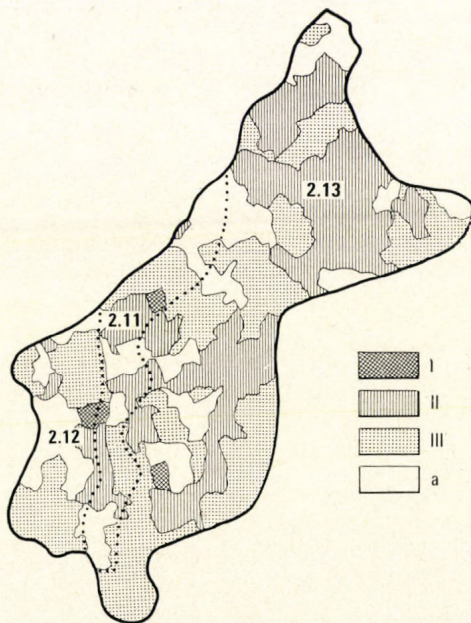
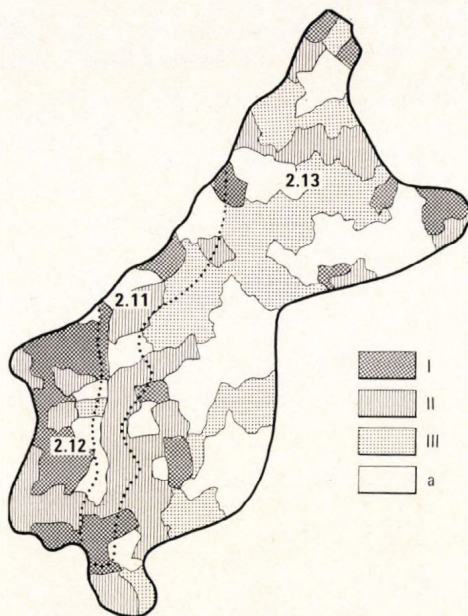
A *művelési ágak* hagyományosan kialakult összetétele — amit az 1957. évi szocialista átszervezés előtti adatainkkal jellemzünk — is utal a Marcal-medence mezőgazdasági potenciáljára. A kistájcsoportban az országos arányoknál a *szántó, rét, erdő* viszonylagos súlya nagyobb; alacsonyabb viszont a szőlő, a kert, a gyümölcsös és a legelő aránya.

A kistájcsoporton belül az országos arányokhoz képest legnagyobb eltérést a *Marcal-völgy* mutatja, amennyiben az országos átlagnál jóval nagyobb a szántóval és a réttel hasznosított területek súlya.

A szőlő-gyümölcsös művelési ágak aránya ugyan az országos átlagnál alacsonyabb a kistájcsoportban a vizsgált időszakban, de egyes „monopol” termőhelyek — mint a Somló, a Ság-hegy — messze földön híresek. A kedvező helyi termelési tapasztalatok alapján a gyenge termőképességű területek hasznosítása érdekében, a jó szállítási lehetőségekre támaszkodva, a mezőgazdaság szocialista átszervezését követően megnövekedett az ültetvények területe.

89. ábra. A búza termőhelyei a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)

I = I. rendű; II = II. rendű; III = III. rendű
termőterület; a = alkalmatlan

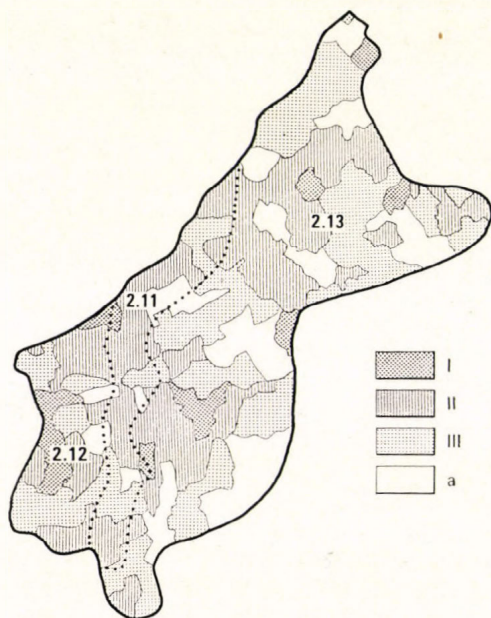
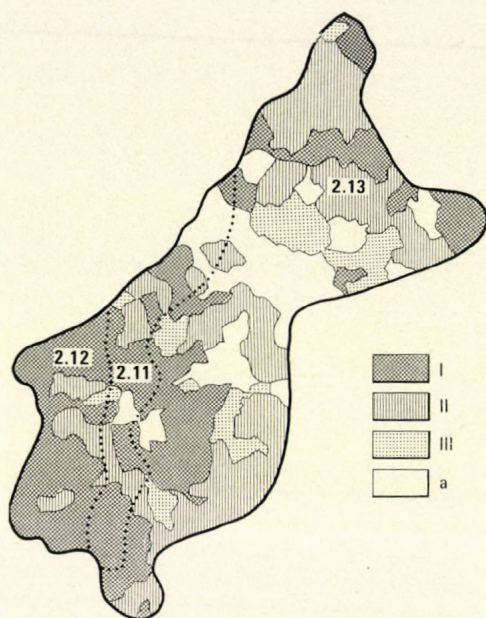


90. ábra. A rozstermelés adottságai a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)

Jelmagyarázat mint a 89. ábránál

91. ábra. A tavaszi árpa termelési lehetőségei a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)

Jelmagyarázat mint a 89. ábránál

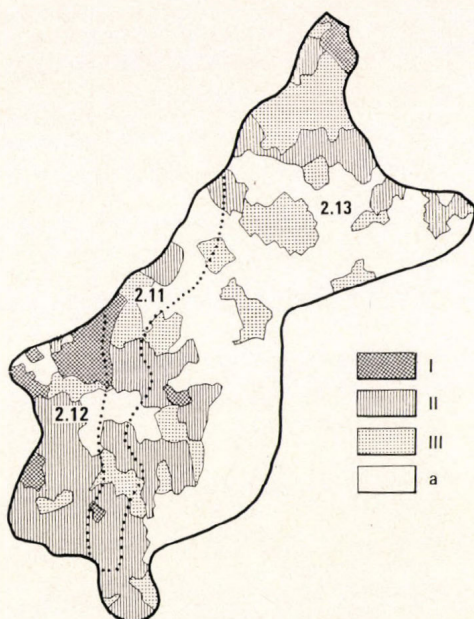


92. ábra. A kukorica termőhelyi adottságai a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)

Jelmagyarázat mint a 89. ábránál

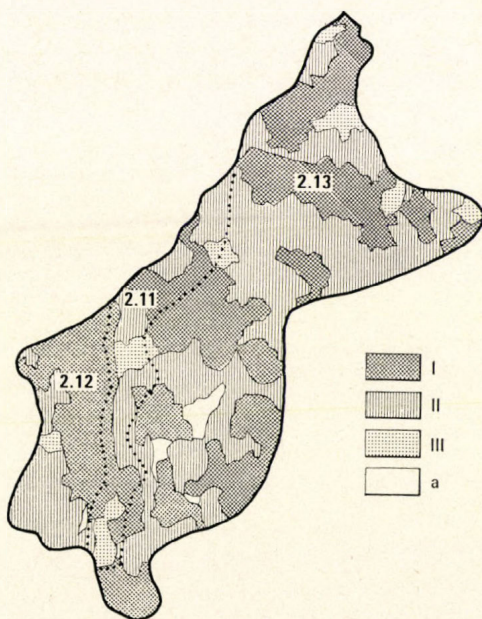
93. ábra. A cukorrépa-termelés lehetőségei a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)

Jelmagyarázat mint a 89. ábránál



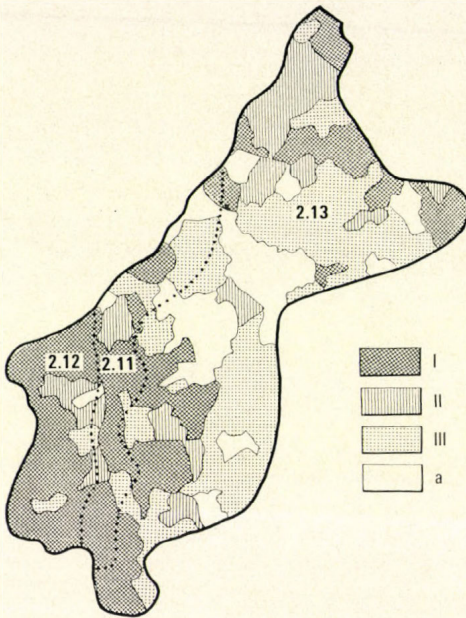
94. ábra. A burgonya termőhelyei a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)

Jelmagyarázat mint a 89. ábránál



95. ábra. A napraforgó termőhelyei a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)

Jelmagyarázat mint a 89. ábránál



A területnek az országosnál kedvezőtlenebb adottságait jól jellemzi az is, hogy a Marcal-medencében a *homoktalajok* aránya az országos átlagnak több mint a háromszorosát teszi ki, és a területeknek kerekén 61%-a különféle *talajjavításra* szorul. A táj helyzetét súlyosbítja még az is, hogy a terület 11%-a *árvízzel veszélyeztetett*, ami különösen a Marcal-völgyben okoz időnként károkat.

A *talajhasznosításra* is a szerényebb lehetőségek a jellemzők, amit a szántó művelési ágra vonatkozóan jelzőnövényekkel mutatunk be:

	Marcal-medence (%)	Országos megoszlás (%)
búzával hasznosítható	42	74
rozssal „	52	23
zabbal „	6	3
	100	100

A *búzával hasznosítható* területeken cukorrépa, kukorica, lucerna és vöröshere termelhető, s általában a hazánkban honos gazdasági növényekkel hasznosítható.

Jóval korlátozottabbak az adottságok a *rozssal hasznosítható* területeken. Kedvezőbb helyeken ugyan a kukorica is megtermelhető, de másutt a burgonya, a baltacim és a bíborhere jöhet szóba.

A *zabterületek* tájban elfoglalt aránya és termelési lehetősége egyaránt alacsony.

A talajhasznosítás lehetősége csak általánosan tájékoztat arról, hogy milyen növények termelhetők, de a jövedelmező gazdálkodás esélyeiről csak keveset sejtet. A 89–95. ábrákon azt is feltüntetjük, hogy a Marcal-medencében a fontosabb növényeknek hol található az I., II., III. rendű és alkalmatlan termőhelye. Az I. rendű termőhely jövedelmező termeléssel kecsegtet, a II. rendű termőhely átlagos körüli eredmény elérésére nyújt lehetőséget, míg a III. rendű termőhelyeken általában az átlagosnál kedvezőtlenebb vagy veszteséges a termelés. Az alkalmatlan helyeken történő termelés nagyon kockázatos.

A búzának a termőhelyi kilátásai főleg a Pápa – Devecseri-síkon hátrányosak.

A rozst csak II. és III. rendű termőhelyen érdemes termelni, és még ez is az átlagoshoz képest kedvezőtlen gazdasági eredményt hozhat.

A tavaszi árpának viszont – elsősorban az éghajlati körülmények hatására – kedvezőbbek a potenciális adottságai.

A kukoricának és cukorrépának alig találunk I. rendű termőhelyeket a Marcal-medencében, viszont a burgonyának és a napraforgónak jóval biztosítottabbak a lehetőségei, mert – mint a 94., 95. ábrák bizonyítják – a burgonya I. rendű termőhelye a táj kerekén egyharmadát, a napraforgó I. rendű termőhelye a táj közel felét teszi ki.

A rétek megoszlása kedvezőbb az országos átlagnál, amit az alábbiak igazolnak:

	Marcal-medence (%)	Országos megoszlás (%)
jó minőségű rétek	71	46
közepes minőségű rétek	21	41
gyenge minőségű rétek	8	13
	100	100

A legelők minőség szerinti összetétele az országos helyzethöz jobb:

	Marcal-medence (%)	Országos megoszlás (%)
jó minőségű legelők	87	32
közepes minőségű legelők	12	59
gyenge minőségű legelők	1	9
	100	100

A rétek és legelők országosnál kedvezőbb adottságai a szarvasmarha-tartás fejlesztését indokolják.

Az országhatárokon túl is híres szőlőtermő területek ellenére nagy a kedvezőtlen helyre telepített ültetvények aránya:

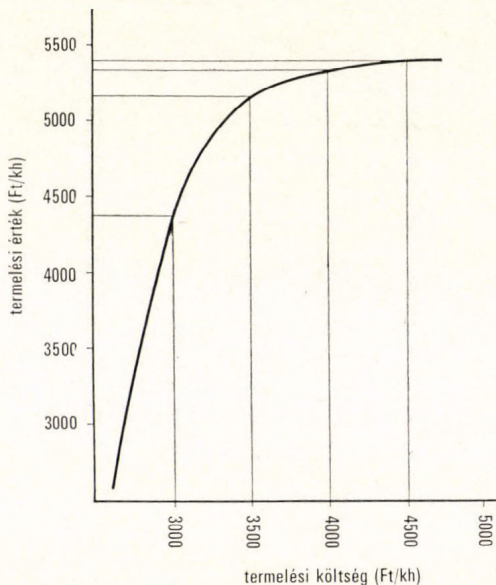
	Marcal-medence (%)	Országos megoszlás (%)
I. rendűen alkalmas	27	50
II. „ „	47	39
alkalmatlan	26	11
	100	100

A kistájcsoport mezőgazdasági potenciáljáról elmondottakat jól egészítik ki a termelészövetkezeti nagygazdaságokban ténylegesen elért *ráfordítás – hozam összefüggések*.

A ráfordítás – hozam függvényszerű kapcsolatát a fontosabb növényi és állati termékekre két eltérő időjárást jelző évre – 1969-re és 1970-re – vonatkozóan mutatjuk ki. Az ábrákból egyszerűen leolvasható az is, hogy az adott közgazdasági és üzemi körülmények között *mely termékeket termelték jövedelmezően*, ill. milyen *ráfordítási szintig* volt jövedelmező a termelés.

A búza- és rozstermelés 96. és 97. ábrája jövedelmező gazdálkodásról tanúskodik, ami a kedvező ár-, ill. jövedelemarányoknak köszönhető, hiszen a ráfordítások az országos átlagnál alacsonyabbak.

A cukorrépatermelésben alacsony hozamokat értek el általában, s a bemutatott időszak értékesítési árai mellett veszteséges is volt a termelése (98. ábra).



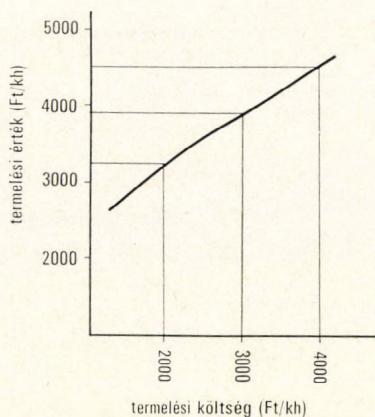
96. ábra. A búzatermelés ráfordítás – hozam görbéje a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)

A *burgonya* termőhelyi adottságai ugyan elég kiterjedt területen kedvezőek, az alkalmazott kisüzemi termelési módszerek, a magas ráfordítások, alacsony bevételek miatt mégis veszteséges volt a termelés (99. ábra).

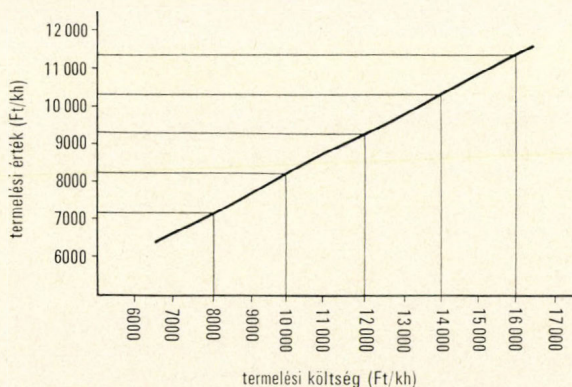
A *kukoricatermelés* termőhelyi adottságai — mint láttuk — nem kedvezőek, s ennek megfelelően alacsony ráfordítások mellett még jövedelmezően termelhető (100. ábra).

A *lucerna* szintén alacsonyabb ráfordítások mellett termelhető eredményesen (101. ábra).

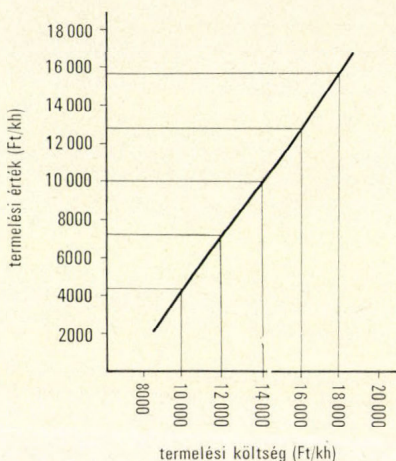
A fontosabb állati termékek biztosítása érdekében a *marhahizlalás*, alacsonyabb ráfordítási szint mellett még a *tejtermelés* is, valamint a *sertéshizlalás* volt a jövedelmező. A *pecsenyecsirke*-kibocsátás veszteséges volta takarmányozási költségekre és tartási körülményekre vezethető vissza (102–105. ábra).



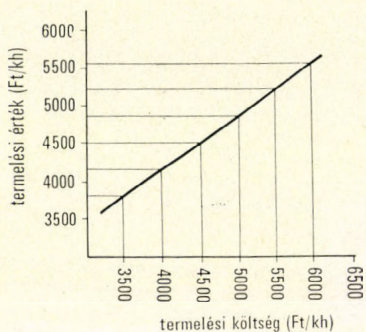
97. ábra. A rozstermelés költséggörbéje a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)



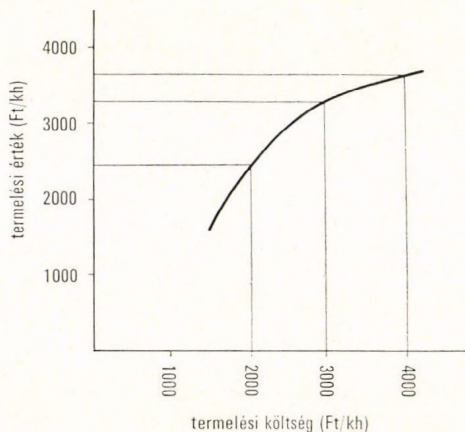
98. ábra. A cukorrépa-termelés ráfordítás—hozam összefüggése a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)



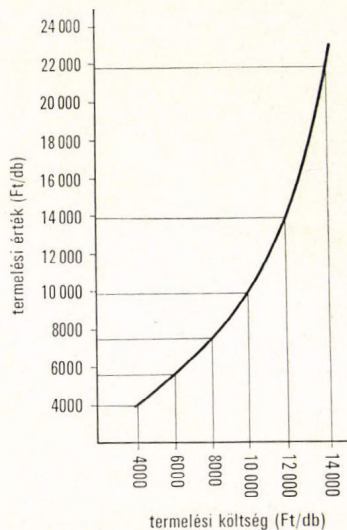
99. ábra. A burgonyatermelés ráfordítás—hozam görbéje a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)



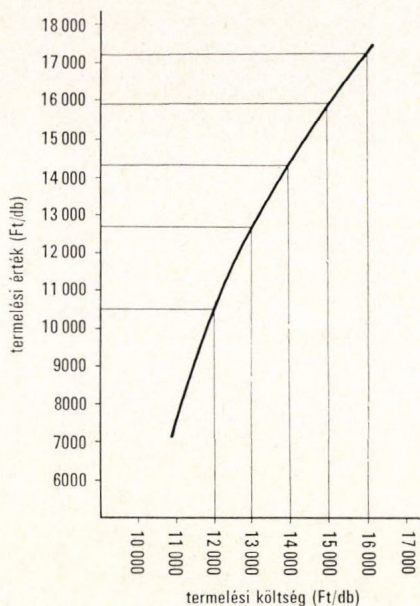
100. ábra. A kukoricatermelés ráfordítás—hozam összefüggése a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)



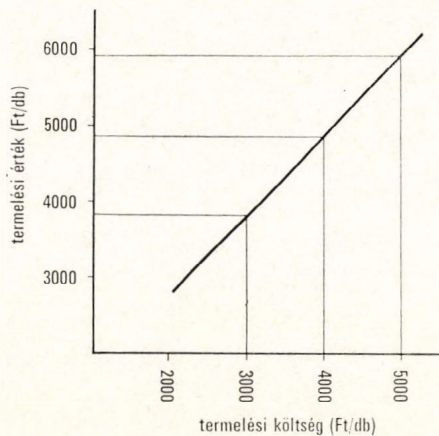
101. ábra. A lucernatermelés költség—hozam kapcsolata a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)



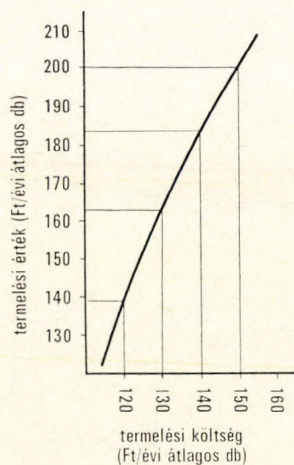
102. ábra. A marhahizlalás jövedelmezősége a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)



103. ábra. A tehenészet jövedelmezősége a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)



104. ábra. A sertéshizlalás költség—hozam összefüggése a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)



105. ábra. A pecsenyecsirke-előállítás ráfordítás—termelési érték kapcsolata a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)

A *munkaerő-ellátottság* egyre kevésbé határozza meg ugyan a mezőgazdaság potenciálját, mégis meg kell jegyeznünk, hogy a mezőgazdaság munkaerőigénye még az ültetvényeken is kielégített, tehát ez *nem korlátozza a fejlesztést*. A közeli városok, ipari munkahelyek, a jó közlekedés felvették és folyamatosan felveszik a mezőgazdaságban felszabaduló munkaerőt, ami a termelékenység fokozására és a műszaki fejlesztésre ösztönöz.

A meglevő mezőgazdasági potenciál kiaknázásának kedveznek az *infrastrukturális* ellátottság és a kistájcsoport lakosainak *életkörülményei*.

A kistájcsoportban több korszerű és nagyméretű mezőgazdasági *állóeszköz* (állattenyésztési telep, ültetvény, hűtőház stb.) üzemel. Ezek telepítése igen erős hatást gyakorol a környezet mezőgazdasági termelésére, de mindig az a kérdés, hogy a telepített környezet adottságai az átlagosnál kedvezőbb vagy kedvezőtlenebb eredmények elérésére nyújtanak-e lehetőséget. A mezőgazdasági potenciál előzőekben bemutatott közelítése ehhez is támpontul szolgál.

III. A Kisalföld ásványi nyersanyagainak és sajátos természeti adottságainak értékelése

A Kisalföld területének zömét az *országos átlagnál sűrűbben népesedett* két megye, Győr-Sopron (101 fő/km²) és Komárom (135 fő/km²) foglalja el. Lakóinak csaknem a fele város lakó, s így a *legjobban városiasodott nagytáj* hazánkban. *Gazdasági életének szervezője* a táj szívében az ország ötödik városa, a *százezres lakosú Győr* kiemelt felsőfokú központ. Folyami átkelőhöz összefutó utak fókuszában, a Duna jobb partján, fele úton Bécs – Budapest között épült.

Nyugat-Európából a Balkán felé vezető Duna menti ősi út magyar szakaszának kapujában a táj előnyös forgalmi helyzetéhez jó természeti adottságok társulnak. Az alapvető gazdasági tevékenységek számára potenciálja azonban nem egyforma értékű. Míg a *mezőgazdaság táji adottságai* összességükben *elsőrendűek*, addig az *ipar természeti erőforrásai szegényesek, szűkösek*.

A mezőgazdasági potenciál értékelése – súlyának megfelelően – közép-tájanként készült el. Az alábbiakban csupán az iparilag hasznosítható, elsősorban építőanyagként felhasználható nyersanyagok, valamint a sajátos természeti adottságok (tőzeg, nád, Duna) nagytáj szintű értékelését kívánjuk adni.

A litoszféra hasznosítása

Az építkezések nyersanyagai

A Kisalföld fiatal laza üledékekkel kitöltött medencetája viszonylag szűkös lehetőséget nyújt az építkező embernek. A szilárd építőkövek előfordulása kis területekre korlátozódik (Somló, Ság-hegy bazaltja, Fertőrákos mészköve). A történetileg korábbi városiasodás az *egyoldalú adottságok intenzív hasznosítására készítetett*.

Az elmúlt két évtizedben használatos betontechnológia a Kisalföldön bőven előforduló kavicsnak mint adalékanyagnak fokozott jelentőséget adott. A Dunából és hordalékkúpjából kitermelt kavics révén a *Kisalföld építőanyag-ipari potenciálja ártértékelődött*, megnövekedett. 1960-ban még teljesen téglából épültek a táj két megyéjének, Győr-Sopronnak és Komáromnak a lakásai. A kavicsadalékkal készült szendvicspanel részaránya – az 1968 óta termelő Győri Házgyár révén – 1970-ben Győr megyében 21,5%-ra (1732 lakás), Komáromban pedig 6,5%-ra (461) emelkedett, ami két közepes nagyságú, évi 10 millió téglát égető gyár termelésének felel meg.

Az építőanyagként hasznosítható képződmények arányáról, területi megoszlásáról hozzávetőlegesen hű képet kapunk egy közvetlenül az államosításokat megelőző időben készített összesítésből (ÉTI 1949: 33. táblázat).

33. TÁBLÁZAT

Kő-, kavics- és homokbányák, valamint üzemelő tégláégetők száma, kistájankénti megoszlása a Kisalföldön 1949-ben (ÉTI 1949 adatai alapján)

Kistáj	Kő-	Kavics-	Homokos kavics-	Homok-	Agyag- égető	Összes
	bánya					
Szigetköz	—	—	14	—	—	14
Moscni-síkság	—	—	5	—	1	6
Fertő – Hanság-medence	1	—	3	1	1	6
Rábaköz	—	2	20	2	2	26
Győr város és környéke	—	—	6	8	3	17
<i>Győr megyei kistájak</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>48</i>	<i>11</i>	<i>7</i>	<i>69</i>
Győr – Tatai-teraszvidék	1	—	7	2	1	11
Kisbér – Igmándi-medence	3	—	3	—	1	7
Dorogi-félmedence	3	—	1	1	1	6
<i>Komárom megyei kistájak</i>	<i>7</i>	<i>—</i>	<i>11</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>24</i>
Pápa – Devecseri-sík,						
Marcal-völgy jobb part	4	6	14	1	5	30
<i>Veszprém megyei kistájak</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>14</i>	<i>1</i>	<i>5</i>	<i>30</i>
Kemenesalja, Marcál-						
völgy bal part	3	—	14	—	1	18
<i>Vas megyei kistájak</i>	<i>3</i>	<i>—</i>	<i>14</i>	<i>—</i>	<i>1</i>	<i>18</i>
KISALFÖLD MINDÖSZ-						
SZESEN	15	8	87	15	16	141

A táblázat jól mutatja, hogy a bányák több mint háromnegyedéből homokot, kavicsot, kavicsos homokot fejtettek. Kőbányászat csupán a táj peremén volt. A tégláégetők viszonylag kis száma pedig már akkor is részben ipari jellegű, tehát koncentráltabb termelésre utalt.

A kavics-, homok-, agyag- és a nem kimondottan építőipari célú, de általában hasonló településű tőzegtelepek értékelésekor feltétlenül figyelembe kell venni az alábbiakat:

1. A holocén ártéri üledékek általában inhomogén összetételűek. Bennük az egyes képződmények, a durvább és finomabb frakciók erősen keverednek. Ezért minőségileg is jó nyersanyag — a legtöbb bányából — csupán tisztítás (osztályozás) útján nyerhető.

2. Minthogy az építőanyag-ipar a felszíni vagy felszín közeli üledékeket hasznosítja, a pleisztocén laza üledékek esetében gyakori a legfelsőbb rétegek fagy-zavargás okozta keveredése, szennyeződése, ami a minőséget rontja.

3. A talajvíz magas, s az átlagban 2–3 m-nél mélyebben fekvő rétegek bányászását nehezíti; kitermelésük költséges, sokszor nem gazdaságos. Így a 300 m-nél is vastagabb kavicsösszlet nem tekinthető műrevalónak, hisz az iparban jelenleg használatos bányagépekkel maximálisan 20–25 m mélységig kotorható.

4. Az ipari méretű bányászat nemcsak vertikálisan, hanem horizontálisan is korlátozott. A Kisalföld mezőgazdaságilag értékes táj. A nagy felszíni bányagödrök kialakítását az agrárterület védelme gátolja.

5. A síkvidék építőanyag-bányáinak kedvező adottsága, hogy a fedő általában vékony, így a meddő eltávolítására fordított költség elenyésző.

A Kisalföld legszámottevőbb építőanyaga a *homokos kavics*, sokszor a felszínen vagy a felszín közelében, néha a pár méteres löszös-agyagos fedő alatt mindenütt megtalálható. A durvaszemű kavics sok helyütt rontja a talaj minőségét, azok művelése külön gond (pl. Mosoni-síkság). A Duna pleisztocén homokból, kavicsból felépült hordalékkúpja a 7–8. ábra tanúsága szerint az egész Győri-medencét kitölti. Vastagsága a Dunánál 300, Mosonmagyaróvárott több mint 200 m, Csorna határában is meghaladja a 150 m-t. A medenceperemek felé fokozatosan kivékonyodik. A Győr–Tatai-teraszvidéken a Duna idősebb terasz kavicsa feldarabolódott, olykor foszlányosan helyezkedik el. A fiatalabb terasz homokosabb kavicsa a folyam mentén végig nyomozható. A Marcal völgyét és a Pápa – Devecseri-síkot, vékonyabb-vastagabb fedőréteg alatt, a Rába jobb parti ópleisztocén kavics-takarója tölti ki. A Kisalföld a Sopron – Vasi-síkság után az országnak kavicsban-homokban viszonylag leggazdagabb területe.

Az országfelület 5%-án a felmért kavicsvagyonnak több mint 10%-a, a kavics-termelésnek pedig kerekén egyötöde összpontosul (34. táblázat). A mindig is jelentős kavicsbányászatra utal, hogy 1949-ben a nyilvántartott kavicsbányák 20,5%-a, 1968-ban pedig a termelőszövetkezetek kezelésében levőknek kerekén egynegyede itt működött. Nagyüzemi kavicsbányászat Hegyeshalmon van (0,5 millió t), az állami szektor kavicskitermelése 10%-ával. Ezenkívül az országos kavicstermelés felét adó folyamból kotort kavics jelentős része a kisalföldi Duna-szakaszból származik.

A kotrással kiemelt *folyami kavics* mint a terület megújuló természeti erőforrása, felbecsülhetetlen. A kotrás elsődleges célja a folyamszabályozás. Ez különösen fontos a Duna Rajka és Gönyű közötti, 50 km hosszú szakaszán, ahol a vízszint nagy esése miatt az Alpokból lehordott tetemes mennyiségű kavics állandóan gázlókat képez és mederelfajulást okoz. A zavartalan hajózás – ahol a mederszabályozás munkáját mind a mai napig sem fejezték be – csak rendszeres szabályozó kotrással tartható fenn. A számtalan ágra szakadozó meder egységes középvízi mederré alakítása nagyszámú vezető és mederelzáró mű építését teszi szükségessé. Minthogy e szakasz mederágya és hordaléka is kavics, e művek építéséhez szükséges anyag döntő hányadát kotrással nyerik. Az építőiparba csupán kisebb rész jut. Gönyűtől folyásirányban a folyamszakasz kiegyensúlyozott, feltöltődés nincs. A karbantartáshoz és az építkezésekhez szükséges adalékanyag termelésére irányuló kotrás itt elegendő. Ezen a szakaszon az adalékanyag rendeltetésű durva kavics meghaladja a partművek építésére kotort mennyiséget.

34. TÁBLÁZAT

Kavics, homok és agyag földtani készlete és termelése a Kisalföldön kistájanként (KFH adataiból számítva)

Kistáj	Kavics				
	Földtani készlet, 1000 m ³	%	Termelés, 1000 m ³	%	Bányák száma
Szigetköz	667,6	13,6	31,2	5,6	6
Mosoni-síkság	—	—	—	—	—
Fertő — Hanság-medence	751,2	15,2	43,0	7,9	6
Rábaköz	629,1	12,7	69,0	12,5	9
Győr város és környéke	1 208,1	24,3	270,8	49,0	6
<i>Győr megyei kistájak</i>	<i>3 256,0</i>	<i>65,8</i>	<i>414,0</i>	<i>75,0</i>	<i>27</i>
Győr — Tatai-teraszvidék	290,3	5,8	46,3	8,4	5
Kisbér — Igmándi-medence	714,9	14,3	18,6	3,3	7
Dorogi-félmedence	7,0	0,1	2,2	0,5	1
<i>Komárom megyei kistájak</i>	<i>1 012,2</i>	<i>20,2</i>	<i>67,1</i>	<i>12,2</i>	<i>13</i>
Pápa — Devecseri-sík,					
Marcal-völgy jobb part	367,1	7,5	63,9	11,5	7
<i>Veszprém megyei kistájak</i>	<i>367,1</i>	<i>7,5</i>	<i>63,9</i>	<i>11,5</i>	<i>7</i>
Kemenesalja, Marcal-völgy bal part	317,8	6,5	6,5	1,2	3
<i>Vas megyei kistájak</i>	<i>317,8</i>	<i>6,5</i>	<i>6,5</i>	<i>1,2</i>	<i>3</i>
KISALFÖLD ÖSSZESEN	4 953,1	100,0	551,5	100,0	50
(Az országos %-ában)		(13,2)		(22,7)	
Magyarország	37 638,5	100,0	2272,8	100,0	201

A hegyeshalmi kavicsbánya a többi kavicsbányával és folyamággal ellentétben sok nagyszemű, 40–150 mm átmérőjű kavicsot tartalmaz. Építőipari célra ezért aprítani kell. A durva kavics aránya annál nagyobb, minél mélyebbről kotorják. A kavics petrográfiai összetétele: kvarc 49, korrodált likacsos kvarcit 31,3, magmás eredetű kőzetek (gránit) 5,0, metamorf kőzetek 6,7, mészkő–dolomit 5,0, kovás homokkő 1,5, mészhomokkő 1,0, szarukő gumók 0,6 súlyszázalék. A hegyeshalmi bánya anyaga tehát 8/10 részben nagy szilárdságú, kiváló minőségű kvarckavics. A puhább homokkő, mészhomokkő aránya elenyésző. Az építőipar minőségi követelményeinek messzemenően megfelel. A bánya fejlesztését azonban gátolja, hogy É felől a vasút, ill. országút határolja, így a terjeszkedés csak D felé biztosított.

A táj legnagyobb, koncentráltan telepített fogyasztója az 1968-ban üzembe helyezett, évi 4200 lakás kapacitású *Győri Házgyár*. A gyár teljes kapacitását figyelembe véve a napi kavicsszükséglet 500–600 m³, az éves pedig 150–180 ezer m³. A Duna kavicsára és a közeli cementgyárra települt a Lábatlanai Épületelem-gyár. Ezeknek az üzemeknek a bővítéséhez a nyersanyag adott.

Bár a Kisalföld kavicskészlete korlátlanak tekinthető, mégis a mélybányászatnak a felszínhez közel eső talajvíz, a nagy területű bányagödör nyitásának pedig az agrárterületek védelme szab határt. E kettő erősen korlátozza a telepíthető kavicsbánya nagyságát. Másrészt gazdasági szempontból figyelembe kell venni,

Homok					Agyag				
Földtani készlet, 1000 m ³	%	Termelés, 1000 m ³	%	Bányák száma	Földtani készlet, mó t	%	Termelés, 1000 t	%	Bányák száma
66,8	5,2	22,8	18,1	5	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,1	—	0,1	0,1	1	1,1	3,4	27	6,4	1
544,3	42,5	36,2	29,6	6	0,3	0,9	15	3,5	2
60,8	4,7	11,9	9,7	4	0,6	2,0	26	6,1	3
672,0	52,4	70,9	57,5	16	2,0	6,3	68	16	6
222,0	17,4	34,8	28,6	4	7,5	23,4	90	21,4	3
25,2	2,0	3,2	2,6	4	5,0	15,6	30	7,1	2
57,8	4,6	1,1	1	1	2,7	8,5	—	—	1
305,0	24,0	39,0	32,2	9	15,2	47,5	120	28,5	6
45,6	3,6	8,8	7,2	3	14,8	46,2	234	55,5	9
45,6	3,6	8,8	7,2	3	14,8	46,2	234	55,5	9
256,2	20,0	3,8	3,1	5	—	—	—	—	—
256,2	20,0	3,8	3,1	5	—	—	—	—	—
1 278,8	100,0	122,6	100,0	33	32,0	—	422	—	21
(6,4)	(6,4)		(8,8)						
19 330,0	100,0	1364,5	100,0	278	—	—	—	—	180

hogy a beton-adalékanyagként használt kavics zúzottkővel részben helyettesíthető. Nemzetközi összehasonlítás szerint egy nagy kapacitású kőbányaüzem — még az aprításból, zúzásból eredő költségtöbbletet is számításba véve — a fent említett korlátokkal számolva gazdaságosabb, mint az optimális üzemméretre nem bővíthető kavicsbánya. E gazdasági érv gyökeresen módosíthatja a Kisalföld kavicsvagyonára vonatkozó számításainkat.

A zúzottkőtermelés távlati fejlesztési terve szerint 1980-ban a (maximális) országos szükséglet: 15 millió t. Ennek kielégítéséhez a szőci, nógrádkövesdi, komlói, tarcali üzemelő bányák bővítésén kívül — a Kavicsipari Tröszt adatai alapján — gazdaságos lenne a Kisalföld határán fekvő *Veszprémvarsányban* mintegy 2 millió t/év kapacitású *üzemet létesíteni*. Egy ilyen üzem be nem látható módon „átértékelné”, módosítaná a kisalföldi kavics(beton-adalékanyag)-készletek gazdaságos kiaknázására vonatkozó elképzeléseket.

A Kisalföldön az *építőkő*-előfordulás kevés. Jelenleg számottevő bányászat nincs. Az alsósági Ság-hegy bazaltját már lehordták, a Somló bazaltja, minthogy kevésbé értékes építőanyagot adott, nem esett a nagyüzemi termelés áldozatául. Ez utóbbi fejteése ellen szólnak a tájvédelmi szempontok, valamint a somlói bortermő vidék remélhető rekonstrukciója is. Körzetünknek csupán a peremén találunk kisebb kőfejtőket. A jelenleg működők közül említésre érdemes Nyergesújfalú, Süttő díszítő mészköve, Tapolcafő falazó mészköve és Egyházaskesző

falazó bazalttufája. Ezeken kívül építési mészkövet fejtenek Nagytevelen, Tapolcafőn és Ugodon. A mezozoós alaphegység közetéhez kapcsolódik Tatabánya, Lábatlan, Dorog cementipari mészkő- és márga-, valamint égetési mészkőkészlete.

Téglagyártásra felhasználható agyag (agyagos lösz, vályog) a Kisalföldön a peremi részek pannóniai agyagjaitól a medenceközpont holocén öntéseig sokfelé található. A még nem teljes geológiai feltártság miatt a ténylegesen számbavehető agyagvagyonról koránt sincs hű képünk. A Kisalföld több mint 30 millió tonnás számba vett agyagvagya 27 (állami és tsz-) téglagyár között oszlik meg. Ennek háromnegyede öt gyár igen alaposan kutatott és feltárt bányájára jut (Bakony-szentlászló 8, Tata I–II. 7, Kisbér 5, Devecser 3,5 millió t). Ugyanakkor tizenkét gyár nyilvántartott készlete a 100 ezer t-t sem éri el, azaz – átlagot számítva – vagyonuk egy éven belül kimerül. Ez a nagyfokú aránytalanság nem jelenti a téglagyártásra alkalmas agyag ilyen mennyiségi, ill. területi eloszlását, csupán az elégtelen ismeretekre hívja fel a figyelmet.

Egyenletes kifejlődésűek, nagy vastagságúak és kevésbé szennyezettek a táj Középhegység felőli DK-i peremén felszínre bukkanó vagy bányászkodással jól feltárt pannóniai tarka- és kékagyagok. Mennyiségileg, minőségileg egyaránt a számottevőbbek. Devecser, Tapolcafő, Bakony-szentlászló, Tata agyagjaiból 150 kg/cm²-nél nagyobb szilárdságú, 40–70%-nál nagyobb üregtérfogatú vázkerámiai építőelemek és tetőcserepek égethetők (ALBERT J. 1962–1963). Hasonlóan ehhez a típushoz sorolhatók Szák és Homokbödöge szennyezettebb és így több gondot adó agyagjai is. Az itteni gyárak jó adottságaikat általában nem használják ki.

A fiatal képződmények vékonyak, rendszerint a pleisztocén kavics néhány méteres fedőrétegei. A felsőpleisztocén vályogos lösz vagy holocén agyag csekély kiterjedése miatt nagyobb készletet feltételező, több évtizedes ipari jellegű téglagyártásra már nem jöhet számításba. Erre utal, hogy a két világháború között még termelő Abda, Kóny, Hegyeshalom égetőinek üzemeltetése a gyengébb és kicsiny agyagvagyon miatt az ipar államosítását követően már nem volt gazdaságos. Hasonlóan állandó nyersanyag gondokkal küzdött és ezért a közelmúltban leállították Nyergesújfalu, valamint Győr két téglagyárát is.

A Pápa – Devecseri-síkon a téglagyárak (Pápa, Borsosgyőr, Pápateszér, Szerecseny) pliocén agyagvagya sokszor homokos, kavicsos szennyezett. Csupán 150 kg/cm²-nél kisebb szilárdságú tömör téglák, esetleg magasított lyukas falitégla gyártására alkalmas.

A Kisalföld legkiválóbb durvakerámia-ipari nyersanyaga a Rábaköz (Beled, Csorna) holocén öntésagyagja (ALBERT J. 1967). A sík területen fekvő, vékony, de viszonylag nagy felszíni kiterjedésű agyagtelepek országosan is kiváló minőségűek. Mindkét agyagféleség nagy képlékenységgű, mészszegény, vastartalma miatt élénkpirosra égő, 150 kg/cm²-nél nagyobb szilárdságú, tömör és üreges téglák, építő- és burkolóelemek, épületkerámiai díszítőelemek, terrakotta és mázas burkolólapok gyártására egyaránt alkalmas. Beled jelenleg – Mezőtúr mellett – az egyetlen gyár, amelyik kerámiai burkolólapokat állít elő. A lehetőségeket azonban nem használják ki maradéktalanul. Célszerű lenne e gyárak profilját teljes egészében az értékesebb durvakerámiai termékek előállítására kialakítani, hisz a bányá-

gödrök korlátlan terjeszkedése általában csak értékes agrárterületek rovására lehetséges.

Bár a Kisalföld egészében jelentős téglatöbbletet ad, járasonként az egy főre eső téglatermelést, valamint a lakásépítkezést összevetve, számottevő regionális különbségeket találunk. A Pápa – Devecseri-sík É-i része (pápai járás) az ország egyik legfontosabb téglaszállító körzete, évente több mint 30 millió téglafölösleget produkál. Vele szemben a Szigetközben és a Mosoni-síkságon (mosonmagyaróvári járás) jelenleg egyetlen működő téglagyár sincs, ezért kb. 10–15 milliónyi téglavásárlás szükséges.

A Kisalföld magyarországi É-i részén távlatban sem lehetséges a nagy kapacitású téglagyártás meghonosodása. A nagyipari téglatermelés súlypontja a tájon belül DK-re és Ny-ra, várhatóan a medenceperemek felé áttolódik, ahol nagy tömegben, egységes kifejlődésben jó minőségű tengeri agyagok vannak. A kiváló minőségű beledi és csornai agyagok fokozottabb hasznosítását, e gyárak bővítését gazdasági megfontolások korlátozzák.

A fogyasztópiac, a nyersanyagadottságok, az energiaellátás, a földrajzi fekvés, a munkaerő-ellátottság és gyártörténeti tényezők figyelembevételével összesen 16 mutató elemzésével megkíséreltük a hazai téglagyárak távlati területi fejlesztési adottságait elemezni (KATONA S. 1970). A kisalföldi gyárak közül a távlati fejlesztés szempontjából bázisként csupán három gyár, a két tatai és a devecseri szolgálhat. Közepes adottságú, de még hosszabb távlatban gazdaságosan üzemeltethető: Fertőszéplak, Csorna, Beled, Borsosgyőr, Tapolcafő, Pápateszér, Bakony-szentlászló, Veszprémmvarsány és Neszmély. Kedvezőtlen helyzetű, a távoli jövőben visszafejlesztendő: Pápa, Homokbödöge, Szerecseny, Pannonhalma, Szák.

Energiahordozók

A szűkebb értelemben vett Kisalföld energiahordozókban szegény. Az alacsony fűtőértékű tőzeg népgazdasági szempontból mint energiaforrás nem jön számításba. A szénhidrogén-kutató fúrások mind ez ideig CO₂ gázt, ill. hévizeket tártak fel, bár a Dunakiliti – Gönyű – Bőnyréta – Nyúl – Nemesgörzsöny – Vág – Szil – Gyirmót – Bácsa – Acsalag – Dunakiliti közrefogta területet továbbra is a kőolaj és földgáz potenciális lelőhelyeként lehet megemlíteni. A Rajka – Sarród – Vámoszabadi háromszög közötti terület, valamint a Csapod – Csér – Edve – Vadosfa vonallal bezárt térség 90°-nál melegebb hévize a belterjes üvegházi kultúra meghonosításához kedvező feltételeket nyújt. Minthogy a mihályi széndioxid értékelésére a szomszédos tájnal kerül sor, a hévizek pedig elsősorban üvegházak fűtésére jöhetnek számba, itt nem részletezzük. A Duna vize sebes sodrának energetikai hasznosításáról a későbbiekben szólunk. A tágabb értelemben vett tájnal azonban meg lehet emlékezni a táj peremén fekvő Komárom megyei szénmedencékről (KATONA S. 1971, 35. táblázat).

A Kisalföld peremén, a Dunántúli-középhegység előterében, részben annak rögei között, hazánk legjelentősebb eocén *barnakőszén-medencéi*: a dorogi, tatabányai és az oroszlányi helyezkednek el. Népgazdasági súlyukat mutatja, hogy az

35. TÁBLÁZAT

A Komárom megyei szénmedencék termelése (1938–1970) és a termelés várható alakulása (1975–1980) (KATONA S. 1971 adatai szerint t)

Szénmedence	1938		1949		1965		1970		1975		1980		Index
	mó t	%	mó t	%	mó t	%	mó t	%	mó t	%	mó t	%	1970=100
Dorog	1,7	17,8	1,7	14,1	2,2	7,3	1,4	5,0	1,45	5,2	1,35	5,3	95
Tatabánya	1,9	21,2	2,7	22,9	3,4	10,8	3,3	11,8	2,85	10,7	2,6	10,5	79
Oroszlány	—	—	—	—	3,6	11,4	3,0	10,8	2,3	8,3	1,95	7,7	63
Komárom megye	3,6	39,0	4,4	37,0	9,2	29,5	7,7	27,6	6,7	24,2	5,9	23,5	76
MAGYARORSZÁG ÖSSZESEN	9,3	100,0	11,8	100,0	31,4	100,0	27,8	100,0	27,6	100,0	25,3	100,0	91

36. TÁBLÁZAT

A Kisalföld kitermelhető tőzeg- és lápföldkészlete (DÖMSÖDI J. 1971 adatai szerint)

Tőzeg és lápföld medence megnevezése	Tőzeg				Lápföld			
	terület		mennyiség		terület		mennyiség	
	1000 m ²	%	1000 t	%	1000 m ²	%	1000 t	%
Hanság	33 131,8	13,7	6 423,9	13,1	32 050,2	22,3	5 121,1	18,8
Marcal-völgy	9 451,1	3,9	2 567,1	5,2	9 027,3	6,3	1 478,2	5,4
Kisalföld összesen	42 582,9	17,8	8 991,0	18,3	41 077,5	28,6	6 599,3	24,2
MAGYARORSZÁG ÖSSZESEN	239 954,4	100,0	49 054,5	100,0	142 912,8	100,0	27 329,7	100,0

ország széntermelésének több mint egynegyedét adják. A Komárom megyei szenek karsztészénfélék, jelentős bitumen-, pirit- és kéntartalommal. Fűtőértékük szerint jó minőségűek (4000–5000 kcal/kg), a mecseki feketekőszén után a legértékesebbek hazánkban. Települési körülményeikből adódóan (Dorogon, Tatabányán) a bányászatot megnehezíti a karsztvízvesztély, s ez gazdaságossági mutatóikat rontja. A terület mikrotektonikus feldaraboltsága miatt a telepek diszlokáltak, a kitermelés költséges. Átlag feletti minőségük révén még a gazdaságosan üzemeltethető medencék közé tartoznak.

Bár a lehetséges készlet *Dorogon* a legszámottevőbb, mégis a távlati fejlesztés szempontjából ez a legrosszabb adottságú medence. A feltárt szénvagyon túlnyomó hányada a karsztvízszint alatt van, s így annak csupán egyötöde műrevaló. A Dorogi-szénmedence termelésének csökkentése elsősorban a megyén belüli legnagyobb fogyasztóját, az építőanyag-ipart érinti. A termelés racionalizálásával együtt járó aknabezárások legkevesbé a *Tatabányai-szénmedencét* érintik. A legújabb kutatófúrások alapján a termelés fokozatosan áttevődik a Gerecse D-i előterébe, ahol az eocén barnaszén bányászata a fekében fekvő bauxit kitermelésével együtt rentábilis. Ez azért is jelentős, mert a megye legproduktívabb szénmedencéje két hőerőművet is táplál, s ezenkívül több ipari üzem primer energiaellátója. A legszámottevőbb termelés-csökkentést *Oroszlányban* tervezik. Az itt fejtett szén nemcsak a Tatabányai Erőművek szénellátásában segít, hanem az alacsony kalóriájú palás szenekkel csaknem kizárólag (az össztermelésnek 1/3-a) a helyi erőműben gerjesztenek áramot.

A Komárom megyei telepek kitermelhető készletei – a termelés jelenlegi ütemét feltételezve – még fél évszázadra elegendőek. A készletek fele Tatabánya, másik fele egyenlő arányban Oroszlány és Dorog bányáira jut. Azt azonban, hogy a hazai és import szénhidrogének versenye mint módosítja a szénipar gazdaságosságát, előre nem tudjuk megmondani. Összegezve megállapítható, hogy *a szénipar gazdaságosan kiaknázható természeti erőforrásai középtávlatban kielégítőek* ugyan, de a jelenlegi gazdaságossági rendet figyelembe véve az ezredfordulóra várható azok elapadása.

A *tőzeg és lápföld* kitermelése, felhasználása hazánkban korlátozott, energetikai célra nem kifizetődő. A mezőgazdasági, kertészeti, ipari és gyógyászati célra egyaránt alkalmas anyagot főképp talajjavításra használják. A tőzeges területek népgazdasági hasznosítása azonban minden esetben komplex feladat, sokoldalú mérlegelést kíván. A Kisalföldön két nagy tőzegterület van, az ország tőzegvagyonának csaknem egyötödével, lápföldkészletének pedig kerekén egynegyedével. Ezek együttes értéke – az 1970. évi eladási árak alapján – mintegy 2,0–2,2 milliárd Ft-ra tehető (Dömsödi J. 1971). Az országos átlaghoz viszonyítva magas a lápföldek aránya (36. táblázat).

A Hanság tőzegterülete Vitnyéd – Kapuvár – Csorna – Kóny – Jánossomorja – Vitnyéd közrefogta területen fekszik. A már kutatott térségen kívül szükséges lenne felderítő fúrásokat végezni a Hanság K-i medencéjében (Lébénymiklós). A tőzegkataszter helyszíni munkálatai során kisebb jelentőségű tőzegterületet tártak fel a Fertő-medence D-i pereménél Hidegség és Fertőboz között.

Ezeket még részletesen kellene kutatni. A Hanság tőzegével kapcsolatban felmerül, hogy – sík, magas vízállású földekről lévén szó, ami bányászatkor számottevő költségnövelő tényező – vajon ez a terület leggazdaságosabb hasznosítása-e. A Lajta-Hansági Állami Gazdaságban végzett értékelések során arra az eredményre jutottak, hogy a Hanság tőzeglápterülete felhasználásának legkifizetődőbb módja az erdősítés, a nemes nyárasok telepítése. Kétségtelen, hogy ilyen sajátos hasznosítást feltételező terület, mint a Hanság, nem egyik vagy másik ágazat szempontjából kíván értékelést, hanem feltétlenül az adott táj komplex hasznosítási lehetőségeit szükséges megvizsgálni.

A táj másik jelentős tőzegterülete a Marcal völgyében az ún. *Marcalsági-tőzeg-medence* Kiskamond – Nagypirit – Egeralja – Adorjánháza – Külsővat községek határában. Szükséges lenne a Marcal-völgyi, már kutatott, ismert tőzegterülethez csatlakozó részek felderítő kutatása Bobától D-re. A bányaművelés alatt álló medencét, ahol pillanatnyilag folyamatos a termelés, előnyös lenne részletesen is feltárni. A Marcal-völgyi tőzegmező Adorjánházától D-re kiszélesedik. Ennek alaposabb felkutatását elsősorban az indokolná, hogy a táj határán fekvő Vindornyai-medence a közeljövőben kimerül, s várhatóan a termelés területileg áthelyeződik É felé.

A hidroszféra hasznosítása

A mélységi (hév-) vizek, a talajvíz és a kisebb felszíni vízfolyások elsősorban az öntözésre használhatók, ezért helyi jelentőségűek. Értékelésükre középtájként került sor. A Kisalföld és az ország határait túllépő szerepe van a Fertőnek és a Dunának. Ezek gazdasági értékéről tehát szükséges még röviden szólni.

A Fertő-táj hasznosítása

A Fertő-táj gazdasági hasznosítása komplex és nemzetközi feladat. Alapvetően a vízszint-szabályozáshoz, ill. annak állandósításához kapcsolódik. A Fertő tájvédelmi körzethez tartozó regionális rendezés Fertőrákos, Sarród, Balf, Fertőboz, Hidegség, Fertőhomok, Hegykő, Fertőszéplak, Fertőd, Nagycenk községek határárt érinti. Ez a szárazföldre, a Fertő szabad víztükrére és a nádasokra terjed ki. A táj idegenforgalmi, nádgazdasági és halászati hasznosításra jöhet számításba. A magyar területre jutó nyíltvíz azonban oly csekély, hogy az utóbbi gazdaságilag nem lehet számottevő.

Határfekvése miatt az *idegenforgalom* (üdülés, pihenés, vízisportok) szempontjából vitatható értékű. Kérdés, hogy a már jól kiépített „osztrák Balaton” árnyékában a nemzetközi turizmus versenyképes lehet-e? Hazai szempontból feltétlenül az. A fürdőélet továbbfejlesztését a terület gyógy- és ásványvízgazdagsága támogatja (Balf kénes, szénsavas gyógyvize a reumatikus megbetegedésekre kiváló, glaubersós hévizei sem kellőképpen hasznosítottak). Az esetlegesen kibontakozó nagyobb mérvű idegenforgalom számára kedvező Hegykő, Fertőhomok, Hidegség hagyományos zöldségtermesztése. Nem természeti erőforrásként, de

feltétlenül említést érdemelnek Fertőd, Nagycenk, Fertőrákos, Hidegség kultúrtörténeti értékei.

A nád gazdasági értékét elsősorban az határozza meg, hogy mezőgazdasági célra nem alkalmas területet tesz hasznossá. Igénytelen, felújításra nem szoruló, ősi településű évelő növény: különösebb gondozást nem kíván. Termelési költsége minden szántóföldi növénynél olcsóbb. Területegységre vetített bruttó termelési értéke vetekszik a napraforgóéval, s a világpiacon igen keresett cikk. A fertői — és általában az egész magyar — nádvagyont mindig ebből a szempontból értékelték. Hangsúlyozni szeretnénk azonban, hogy gyökeresen megváltozik a nád értéke, ha termőhelyét nem hasznosíthatatlan agrárterületként vesszük számba, hanem idegenforgalmilag sokkal belterjesebben hasznosítható területtel állítjuk szembe (pl. a Velencei-tó üdülőkörzetté történt kiépítése az ottani nád termelését relatíve háttérbe szorította). Minthogy a táj regionális rendezése még gyermekcipőben jár, az értékelést csak a jelen gazdasági adottságok között lehet elvégezni.

Az 1964-ben rendezett birtokívek alapján a Fertői Nádgazdaság területe a következőképpen oszlott meg (BOGNÁR D. 1966):

Síkvíz	3 697 kh
Nádas	7 706 kh
Elszikesedett rét és legelő	1 389 kh
Fertő összesen	12 792 kh

Az ország nádvagyonának mintegy egyötöde jut a Fertő vidékére. Az országos termelésből kb. 1/4-del részesedik. A teljes learatás esetén az évi termés 2,5–2,6 millió kéve. Ez az évről évre újratermelődő mennyiség a *tó nádvagyon*a. A hatvanas évek derekán — feltehetően a Fertő ingadozó vízszintje és a szabad víztükör zsugorodó volta miatt — a nádasok az osztrák határ felé húzódtak, és a korábban bőséges aratást adó területeken a nád minősége erősen leromlott.

A fertői nád mintegy egyötöde kivitelre kerül. Az export 1955-ben 211, 1960-ban 361, 1965-ben 450 ezer kéve volt. Korábban csak nyers nádat exportáltak. Újabban Fertőszentmiklóson ipari feldolgozásra is sor kerül (nádszőnyeg). A szolnoki papírgyárban végzett nagyüzemi kísérletek szerint a fertői nád optimális hasznosítása vegyipari alapanyagként, cellulózként lehetséges, ami egyúttal jelentős importtól mentesítené az országot.

A Duna komplex hasznosítása

Kétségtől mind a múltban, mind a jövőben a Kisalföld leghatékonyabb, legösszetettebb szerepű természeti tájformálója a Duna volt és lesz. Ez indokolja — jóllehet e kötet hidrogeográfiai fejezeteiben bőségesen szó esett róla —, hogy végezetül néhány szóban összegezzük a Duna gazdasági hasznosítását. A folyamhasznosítás hármas feladat, energia- és nyersanyagforrás, valamint víziút.

Energiaszűkében levő hazánkban a *dunai víz kinetikus energiájának* a kihasználására előbb-utóbb sor kell hogy kerüljön. A Duna kisalföldi szakaszának hasznosítása Csehszlovákiával együttműködve lehetséges. A Gabčíkovo (Bős) magasságában tervezett erőmű lehetséges beépíthető kapacitása 700 MW. A 410 km hosszúságú magyar Duna-szakasz energiájának több mint a fele ide jut.

Mint *nyersanyag* a Duna hordaléka és vize jöhet számításba. A folyami *kavics*-kotrásról már szoltunk. Gazdaságtörténeti kuriozitásként feltétlenül meg kell említeni a Duna *aranyát*. A Duna hordalékában igen finom aranypikkelykéket, -lemezskéket szállít. Kisalföldi szakaszán — a kavicssal együtt — parányi, de nagy fajsúlyú (0,36–0,0058 mg) szemcséitől is megszabadul. A múlt század utolsó évtizedeiben a szigetközi és a csallóközi aranyászok évi 10–15 kg mosott „sár-aranyat” váltottak be Győrött és legalább ennyit Bécsben. A folyamszabályozás, partépítés megváltoztatta a hordaléklerakás mechanizmusát, és Ásványráró, Ács, Csallóköz aranyos népének ősi foglalkozását is elsovasztotta. A nagyüzemi kitermelés nem bizonyult gazdaságosnak (1 m³ kimosott kavicsra 0,032 g arany jut). SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1935) becslése szerint a Kisalföld kavics területén 1 millió kg arany van elhintve, aminek gazdaságos kitermelése jelenleg reménytelen.

Vize mint ipari, kommunális és öntözővíz egyaránt számottevő. A komplex nagyipari együttesek telepítésének a jövőben mindinkább döntő feltétele a bőséges ipari víz. Ebben a tekintetben, ami a vízmennyiséget — és ez idő szerint még a minőséget is — illeti, a Duna hazánkban elsőrendű ipartelepítő. A kisalföldi szakasz két részre osztható. Komáromtól völgyemenetben gyár gyárat követ, a terület iparilag már ma is túltelített, új üzem telepítésére nemigen van mód, legfeljebb bővítésre (lábatlani papírgyár). A szigetközi szakaszt az ipar az árvíz-veszélyes partvidék alapozására elégtelen szilárdságú altalaj miatt mind ez ideig elkerülte. Természetes, hogy az iparosítás a szennyvíztisztítás radikális megoldását is kell hogy jelentse, hiszen a kisalföldi Duna-szakasz idegenforgalmilag egyik legjelentősebb tájunk, a Duna-kanyar fölött helyezkedik el.

A korszerű út- és vasútvonalak kiépülte előtt a táj szempontjából a (Mosoni-) *Duna közlekedési szerepe* jelentékeny volt. A 18. sz.-ban Győr gabonát behajózó kikötőjén keresztül módosodott-gazdagodott. A felszabadulás óta a vízútjainkban rejlő szállítási lehetőségeket korántsem használjuk ki. A nemzetközi hajóforgalom pedig Dunaújváros (vasérc) mellett teljesen a Csepeli Szabadkikötőbe összpontosul. Az épülő Duna–Majna–Rajna-csatorna révén a folyam nemzetközi forgalma feltétlenül megélénkül.

Második rész

A Nyugat-magyarországi-peremvidék

Földrajzi helyzet és táji heterogenitás

A Nyugat-magyarországi-peremvidék nem *önálló tájegység*, hanem különböző természetföldrajzi sajátosságokkal rendelkező hegységi, dombsági és síksági jellegű középtájakat magába foglaló, *heterogén arculatú, átmeneti jellegű terület*.

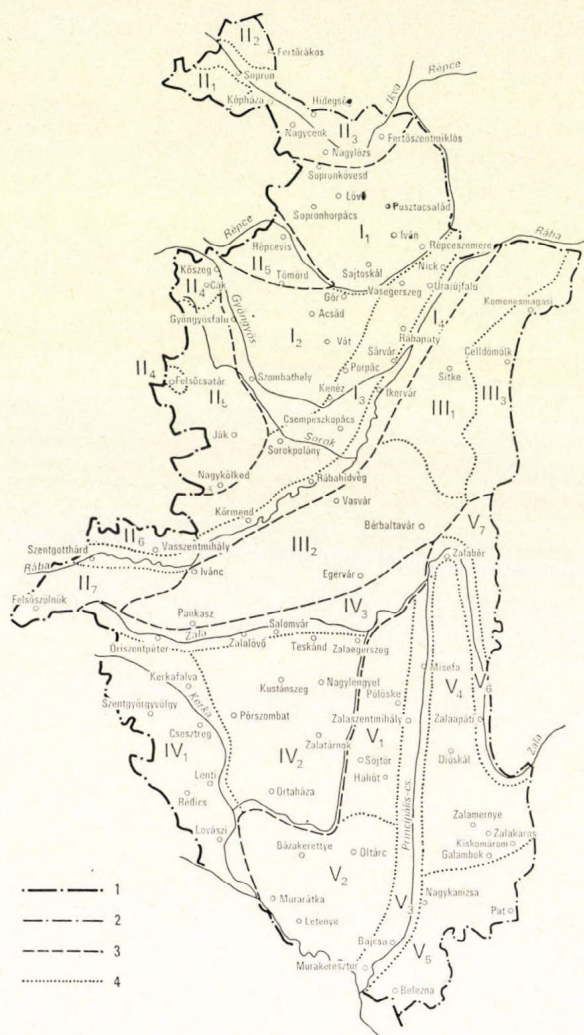
A szomszédos Kisalfölddel és a Dunántúli-középhegységgel ellentétben nem a táji egyveretűség, egységesség jellemzi. A *táji heterogenitás* területének domborzatában, éghajlatában, vízrajzában, valamint növény- és talajföldrajzában egyaránt megmutatkozik. A terület zömében a pannóniai medence része. Területileg a varisztid eredetű Soproni- és Kőszegi-hegységet a Vas-heggyel és a Fertő-melléki-dombsággal, a Rábántúli kavicstakarós síkságot, a Vasi-Hegyhátat és a Kemeneshátat, valamint a Nyugat-Zalai-dombságot és a Kelet-Zalai-dombságot foglalja magába (*1. ábra*).

A felsorolt, sajátos egyéni természetföldrajzi tájvonásokat mutató középtájak területi egybefoglalása és fenti elnevezése kényszermegoldás, ezért helyessége kétségtelenül vitatható! A kényszermegoldás abból adódik, hogy az Alpok, a Mura, a Hanság, valamint a Zala és a Marcal közt elterülő Ny-i országrész heterogén területei szervesen és maradéktalanul egyik szomszédos nagytájunkhoz sem sorolhatók.

Vitatható elsősorban a Kelet-Zalai-dombságnak, a Kemeneshátnak és a Répce-síkságnak a táji hovatartozása. Ugyanis a tájalakító természeti tényezők együttes mérlegelése alapján legalább annyi megalapozott érv hozható fel a Kemeneshát és a Répce-síkság Kisalföldhöz sorolhatósága mellett, mint amennyi bizonyíték ellene szól. Az sem kétséges, hogy a Kelet-Zalai-dombság szerkezeti, domborzati, éghajlati és talajföldrajzi adottságainál fogva közelebb áll a Dunántúli-dombsághoz, mint a szoros értelemben vett Alpokaljához, Kerka-vidékhez vagy a Rábántúli kavicstakarós síksághoz.

A fenti objektív okokkal magyarázható, hogy az ország ezen Ny-i részére vonatkozó eddigi tájbeosztások (CHOLNOKY J. 1929, PRINZ GY. 1926–1936, KOGUTOWICZ K. 1930, KÁDÁR L. 1941, LÁNG S. 1960, BULLA B. 1962a, PÉCSI M. – SOMOGYI S. 1967) is mind különböznek egymástól. Bármelyik korábbi tájbeosztást követnénk is, a Ny-i országrészben mindenképpen egy jelentős nagyságú átmeneti jellegű terület maradna fenn (Soproni-hegység a Fertő-melléki-dombsággal, Kőszegi-hegység a Vas-heggyel, Pinka-fennsík, Vasi-Hegyhát, Kerka-vidék, Rábalparti-síkság), amely a tájformáló természeti tényezők alapján szervesen egyik nagytájunkhoz sem kapcsolható. Ez utóbbi szempont magyarázza jelenlegi táj-

beosztásunkat (PÉCSI M. – SOMOGYI S. 1967), amelyben egyben kifejezésre jut az a felfogás is, hogy a Nyugat-magyarországi-peremvidéket nem tekintjük az ország többi öt nagytájával egyenrangú és egyenértékű természeti tájnak.



1. ábra. A Nyugat-magyarországi-peremvidék tájai (Szerk.: ÁDÁM L.)

1 = országhatár; 2 = nagytájhatár; 3 = középtájhatár; 4 = kistájhatár; *Közeptájak*: I = Sopron–Vasi-síkság; II = Alpokalja; III = Kemeneshát; IV = Nyugat-Zalai-dombság; V = Kelet-Zalai-dombság, *Kistájak*: I₁ = Répce-síkság; I₂ = Gyöngyös-síkság; I₃ = Rába-síkság; I₄ = Rába-völgy; II₁ = Soproni-hegység; II₂ = Fertő-melléki-dombság; II₃ = Soproni-medence–Ikva-sík; II₄ = Kőszegi-hegység–Vas-hegy; II₅ = Kőszeghegyalja–Pinka-fennsík; II₆ = Alsó-Órség; II₇ = Vasi-Hegyhát; III₁ = Észak-Kemeneshát; III₂ = Dél-Kemeneshát; III₃ = Kemenesalja; IV₁ = Kerka-vidék; IV₂ = Göcsej; IV₃ = Felső-Zala-völgy; V₁ = Söjtöri-hát, V₂ = Letenyei-dombság; V₃ = Principális-völgy; V₄ = Zalaapáti-hát; V₅ = Zákányi-rög; V₆ = Alsó-Zala-völgy; V₇ = Zalavári-hát

A fenti értelemben a Nyugat-magyarországi-peremvidékre vonatkozóan a „nagy-táj” elnevezést a továbbiakban a szövegezés könnyítése és folyamatossága szempontjából használjuk. Ám ismételten hangsúlyozzuk, hogy rajta *nem a tájképző tényezők komplex területi egységét értjük, hanem olyan síksági, dombsági és hegységi középtájakból álló átmeneti jellegű területet, melynek legfőbb földrajzi jellemvonása éppen a táji heterogenitás.*

A változatos relief-típusú terület földrajzi helyzeténél fogva országunk perem-tája, amiben elsősorban Ny-i „országkapu” jellege jut kifejezésre. Ny-i periferikus helyzetéből következik, hogy természetföldrajzi sajátosságaiban mindenekelőtt atlanti tájvonások jellemzik. Ez megmutatkozik éghajlatában (az atlanti hatás az egész országban itt a legerősebb), vízrajzában, talajtakarójában, részben domborzatában (törésszerű hegységek) és növényzetében is. A kelet-európai kontinentális hatás tájunk területén már alig érvényesül, de ugyanakkor a szubmediterrán éghajlati hatások még érezhetően színezik a táj klímáját; ez megmutatkozik a növényzet képében is.

Mindez összességében azt jelenti, hogy hazánk nagy-tájai közül a Nyugat-magyarországi-peremvidék a nyugat-európai tájhatások legkifejezettebb hordozója.

A táj határai

A Nyugat-magyarországi-peremvidék átmeneti jellege élesen kifejezésre jut a „táj” határainak elmosódottságában is. Területe sehol sem különül el éles határokkal a szomszédos tájaktól, hanem mindenütt a fokozatos átmenet a jellemző. Sem szerkezeti, sem alaktani határai nem olyan kifejezettek, élesek, mint pl. az Alföldéi, a Kisalföldéi vagy a Dunántúli-középhegységéi. Általában még a nagyobb folyóvölgyek által követett szerkezeti határok sem jó tájhatárok, mert többnyire nem esnek egybe a sajátos tájvonásokat lezáró alaktani határokkal, hanem azokon túllépve fokozzák a „táj” átmeneti jellegét.

A táj K-i határa a Kisalföld és a Dunántúli-középhegység felé az az É–D-i irányú lépcsős süllyedékterület, amelynek tengelyét a Marcal és a Zala követi. Bár a Marcal-medence alföldies tájvonásai többnyire egybeolvadnak a Kemenesalja szelíd lankáival, mivel utóbbi a Kemeneshát szerves része, azt valamennyi tájtényező tájunkhoz kapcsolja. Ennek alapján Túrje és Marcaltő között alaktani és szerkezettani tekintetben a legjobb határ a Marcal völgye. Nem egészen véletlen, hogy Vas és Veszprém közt a Marcal jobb partját követi a megyehatár is. Túrjétól D-re a Kis-Balatonig a Zala-völgy jelzi a szerkezeti és egyben az alaktani határt; a Zala D-i könyökétől Komáromvárosig pedig a Kiskomáromi-csatorna (elhagyott Ős-Zala-völgy Ny-i pereme) kínálkozik határként. Inkétől D-re a Muráig, ill. a Drávaig már annyira egybeolvadnak a zalai és a belső-somogyi tájak, hogy a két középtáj között csak morfogenetikai alapon rekonstruálható a természetes határ. Gazdasági-közigazgatási szempontokat is figyelembe véve, leghelyesebben akkor járunk el, ha a megyehatárt követjük. *Ezen a szakaszon a*

két középtájnak valamennyi tájtényező alapján való egybeforrottsága egyben a Kelet-Zalai-dombságnak a Dunántúli-dombsághoz mint nagytájhoz fűződő szoros természetföldrajzi kapcsolatára utal (1. ábra).

ÉK-en a Rába kisalföldi öblözeténél (Rábaköz) az alföldies térszín olyan mélyen benyúlik tájunk területébe, hogy akár Körmendig a Kisalföldhöz lehetne sorolni a Rába több km széles feltöltött süllyedékét. Itt legcélszerűbb a határmegvonás Répcelak és Csánig között, a Rába–Répce összekötő csatornánál (Répce-csatorna). Répcelaktól É-ra a Répce által jelölt szerkezeti határt a Kisalföld alaktani határa átlépi, s az alföldies jellegű akkumulációs terület folytatódik a Répce kavicsstakarós síkságán is. A sajátos, tökéletes síksági tájvonások teljesen azonosak, így az Ikva–Répce közti területet domborzati, éghajlati és növényzeti jellemzői alapján teljes joggal a Kisalföldhöz számíthatnánk. Lényeges különbség csak a két terület talajföldrajzi és vízföldrajzi adottságaiban mutatkozik. A határmegvonás tehát itt is eléggé önkényes. Leghelyesebben a szerkezeti vonalat követő Répce csatornázott medrével választhatjuk el a két nagytájat egymástól.

É-on az Ikva völgyén túl a táj alaktani és szerkezeti határa egybeesik, s így határozott az elkülönülés a Fertő–Hanság-medence, valamint a Fertő-melléki-dombság és az Ikva hordalékkúp-felšíne között (1. ábra).

A Soproni-medencétől a Kerka torkolatáig az ÉNy-i, Ny-i és DNy-i országhatár az *Alpokalja középtájat* felezi oly módon, hogy a Wechsel-masszívum két jelentős tagjának, a Soproni- és a Kőszegi-hegységnek csak egy része jut hazánk területére, egyébként Ausztria tartozéka. Így az Alpokalja szerkezeti és alaktani határa mindenütt mélyen Ausztria területén húzódik. A Kerka torkolatától a Murát követi az országhatár. A Mura sem alaktani, sem szerkezetani vonatkozásban nem tájhatár, mert a Zalai-dombság tájvonásai a Mura–Dráva közén jugoszláv területen is folytatódnak, sőt Varasd (Varaždin) vonalában a Drávát is átlépi. D-en a Mura–Dráva egyesülésénél ér véget tájunk politikai, közigazgatási határa (1. ábra).

A fentiekben körülhatárolt és középtájakra tagolt Nyugat-magyarországi-peremvidék területe 7450 km².

A táj kutatástörténeti megismerése

A földtani és geomorfológiai kutatások történeti áttekintése

A heterogén arculatú Nyugat-magyarországi-peremvidék a tájalkotó természeti tényezők szempontjából különböző mértékben kutatott. Vannak részletesen feldolgozott és jól ismert területek, de ugyanakkor vannak kevésbé kutatott s különösen a bioszféra vonatkozásában csak főbb vonásaiban ismert kistájak, ill. tájrészek. Legrészletesebben a táj földtani-geomorfológiai adottságai ismertek, de összefoglaló komplex természetföldrajzi feldolgozás ez ideig egy középtájról sem jelent meg.

A táj feltárása, tudományos megismerése lényegében az első *átnézetes földtani térképezéssel* kezdődött meg a múlt század második felében. Délnyugat-Dunántúl

és a Zalai-dombság földtani felvételezését STOLITZKA J. (1863) és MATTYASOVSZKY B. (1870–1877) végezte, míg Vas vármegye területén HOFMANN K. (1878) és INKEY B. (1898) térképezett. Az első felvételező munkákról szóló beszámoló jelentések többnyire leíró jellegűek, s főleg a felszíni képződmények előfordulásaival és területi elterjedésével, a neogén üledékek rétegtani tagolásával és paleontológiai kérdésekkel foglalkoznak. Így is figyelemre méltó MATTYASOVSZKY B.-nak a délnyugat-dunántúli kavicstakaró korára vonatkozó, a legújabb időkig sokat vitatott megállapítása. A zalai kavicstakaró egy részét ugyanis települése alapján diluviális korúnak tartotta, s határozottan elkülönítette a lösz és löszös üledékeket a jégkorszaki vályogtól, amit „rozsdabarna terméketlen agyagnak” nevezett.

Tájunk részletesebb tudományos megismerésének kezdeti időszaka tulajdonképpen ID. LÓCZY L. és CHOLNOKY J. munkásságához kapcsolódik. Vezetésük alatt a Balaton tudományos tanulmányozása ugyanis nyugat-dunántúli területekre is kiterjedt, s a zalai és vasi tájak természeti viszonyaira vonatkozóan is a kor színvonalán álló gazdag tudományos ismeretanyagot szolgáltatott. Nyugat-dunántúli kutatásaik elsősorban a regionálisan elterjedt kavicstakaró eredetére és korára, a pannóniai üledékek sztratigráfiájára, a terület szerkezeti viszonyaira és egyes felszínformák geomorfológiai elemzésére összpontosultak.

A nyugat-dunántúli kavicstakaró kialakulásának első tudományos szintézise ID. LÓCZY L. (1913) nevéhez fűződik. A kavicstelepüléseket Budapesttől Bécsig, ill. Grazig tanulmányozva felismerte, hogy a nyugat-dunántúli kavicstakaró egészen a Marcalig terjed, s anyagának túlnyomó része az Alpok K-i részéből származik. CHOLNOKY-val egyetértésben *a hatalmas kavicstömeget egy száraz időszak (CHOLNOKY felsőpliocén sivatagi elmélete!) torrens vizeinek lerakódásaként fogta fel.* A kavicstakarót általában *posztponzusi* levantei és alsópleisztocén korúnak állapította meg. A kavicstakaró korára vonatkozó megállapítása azonban nem egyértelmű, mert táblázatában (CHOLNOKY J. 1918, 591. old.) a Rába-jobbparti takarót idősebbnek (a budapesti-rákosi levantei kavicstakaróval egykorúnak), a Rábalparti takarót pedig fiatalabbnak jelöli. Ugyanakkor a szövegben (CHOLNOKY i. m. 449. old.) úgy nyilatkozik, hogy „a Rábán inneni kavicsos fennsíkot a kőszeg – szombathelyi régi pleisztocén korú nagy törmelékkúp tartozékának és a Rábától leszelt homlokrészének tartom”. A Rába-kavicstakarót elhatárolta a Graz környéki (Stájer-medence) kavicsoktól, de a Zala völgyétől É-ra és D-re elterülő kavicstakarót igen helyesen ugyanazon folyó (Rába) hordalékának tartotta.

Figyelemre méltó megállapításokat tett LÓCZY L. a Nyugat-Dunántúl szerkezeti viszonyaira és ősi vízhálózatának fennmaradt nyomaira vonatkozóan is. Jelentős felismerése, hogy a Balaton-árok DNy-i irányban Zalában is folytatódik. Véleménye szerint a Felső-Zala-völgy nem tektonikus eredetű, de ugyanakkor felveti annak a lehetőségét, hogy a Zala korábban a mai Principális-völgyben vezette vizét D felé.

Hasonlóképpen a kor színvonalán álló eredményes kutatómunka fűződik CHOLNOKY J. (1918, 1929) nevéhez is. Ő már részletesen foglalkozik a táj fontosabb felszínalakítási kérdéseivel és azok genetikai magyarázatát is megadja. Lóczyhoz hasonlóan a vasi kavicstakarót ő is az Alpokból lerohanó időszakos vízfolyások

lerakódásának tartja, s kialakulását határozottan a pliocénba helyezi. A hatalmas kavicsstakarót egységesnek tételezi fel, s hangsúlyozza, hogy „a Rába nagy törésvonala mentén a Rába-balparti takaró levetődött” (CHOLNOKY 1918).

Tévedései mellett — amelyek a sivatagi klímához kötött elméletéből fakadnak — nagy érdeme a táj szerkezeti jellegének helyes felismerése és szakszerű tudományos elemzése. Szerinte a Grazi-medencéből sugarasan kiinduló törésrendszer hálózza be az egész Dunántúl felszínét, amelyet általában *latitudinális vetődések és árkos süllyedések rendszere* jellemez. Többek között véleménye szerint törések jelölik ki a Rába, a Dráva, a Mura és a Zala futását, akárcsak az összes zalai és somogyi meridionális völgyek irányát. Mint ismeretes, részletesen foglalkozott a zalai meridionális völgyek genetikájával (tektonikusan előrejelzett szélbarázdák!), valamint a nagyobb folyóvölgyek (Dráva, Mura, Rába, Zala stb.) teraszmorfológiájával. Általában valamennyi völgyben az általa bevezetett két teraszt (városi és fellegvári terasz) különböztette meg. Legmaradandóbb tudományos eredménye a Zala-kaptúra felismerése és szakszerű magyarázata.

LÓCZY paleontológus munkatársai, HALAVÁTS GY. (1911, 1923) és LÖRENTHEY I. (1911) a dunántúli pannóniai üledékek szintezését végezték. Az akkori felfogásnak megfelelően az *Unio wetzleri*-s szintet a „pontikum” legfelső tagjaként sorolták be. Mivel az *Unio*-s homoklencsék (*Unio Halavátsi*) a *Congerina balatonica*-s rétegek között is előfordultak, az *Unio wetzleri*-s rétegösszletet LÓCZY sem tartotta szintjelző értékűnek (i. m. 390 — 414. old.). Megemlítjük, hogy előttük NEUMAYR és PAUL (1875) az *Unio wetzleri*-t a paludinás emelet alsó szintjébe sorolta. LÓCZY és CHOLNOKY munkásságával a Nyugat-Dunántúl kutatása és tudományos megismerése szempontjából egy korszak zárult le.

Tájunk részletesebb földtani feltárása és gyakorlati célú tanulmányozása közvetlenül az első világháború után kezdődött meg. Az alkalmazott geológiai kutatások az olajbányászat szempontjából indultak meg, s ennek megfelelően a munkálatok elsősorban a neogén üledékek rétegtani-sztratigráfiai településének tisztázására és szerkezetalakulásának felderítésére irányultak. A Zalai-dombság „olajgeológiai” felvételezéseit PÁVAI-VAJNA F. (1919, 1921) és VENDL A. (1921) végezte, míg a vasi tájakon (Vasi-síkság, Őrség, Kemeneshát) FERENCZI I. (1925) térképezett.

A zalai neogén medencék enyhén *gyüredezett szerkezetének* (aszimmetrikus boltozatok és szinklinálék) felismerése és kimutatása PÁVAI-VAJNA F. (1917, 1919, 1921, 1925, 1931, 1945) nevéhez fűződik. Jóllehet tektonikai szemléletét a későbbiek folyamán bizonyos mértékig túlzások is jellemezték (LÓCZY és iskolája tagadta a pannóniai üledékekben a gyűrődéses tektonika lehetőségeit!), a fiatal neogén üledékekben elsőként felismert *gyűrű szerkezetek* igazolása a 20-as években szakmai forradalmi újszerűséget jelentett, s a szerkezetkutatással az alkalmazott olajbányászat fejlődésének az alapját vetette meg. Érdemét az sem kisebbíti, hogy a legújabb kutatások révén az Észak-Zalai-medence általa feltételezett antiklináléi vitatható álboltozatoknak (!) bizonyultak. PÁVAI-VAJNA további elismerésre méltó érdeme még, hogy egyes dunántúli területek felsőpannóniai emeletbe sorolt rétegösszleteinek felső homokos szintjét már a 20-as években *levanteinek* minősítette, s

térképein külön ábrázolta. Ezzel a magyar földtani szakirodalomban elsőik között mutatott rá határozottan a hazai levantei üledékek (ma felsőpliocén) kifejlődésére.

A PÁVAIVAL együtt dolgozó VENDL A. (1921) jelentésében szintén részletesen felvázolja a Zalai-dombság gyűrődéses szerkezetét, s annak *elsődleges domborzat-formáló* szerepet tulajdonít. Cáfolja a LÓCZY – CHOLNOKY által megrajzolt dunántúli szerkezetalakulást – a „latitudinális vetődések és árkos süllyedések rendszerét” –, s felszínformáló jelentőséget egyedül a gyűrődéses tektonikának tulajdonít. Véleménye szerint a Zalai-dombság meridionális völgyei sem vetődéses eredetűek, hanem az egymás mellett párhuzamosan futó szinklinálékat követik. Ezenkívül még egyéb geomorfológiai jelenségek genetikai magyarázatára is kitér.

A nyugat-dunántúli kavicstakarós területek geomorfológiai fejlődéstörténetét elsőként FERENCZI I. (1925) dolgozta fel az 1920–1921-ben végzett olaj- és gázkutatások alkalmával. Munkáját az a törekvés jellemezte, hogy *az itteni folyóvízi üledékek* (az *Unio wetzleri*-s homokok és kavicstakarók képződése) *lerakódását időben párhuzamosítsa a Duna mechanizmusával és a Budapest környéki Duna-teraszok kialakulásával*. Megítélése szerint a Budapest környéki Duna-szakasz eróziós időszakainak a nyugat-dunántúli folyóknál feltöltődés, az ottani akkumulációs időnek pedig itt eróziós időszak felel meg. Vizsgálati eredményeinek fontosabb tételeit a következőkben foglalhatjuk össze.

A pontusi tó visszavonulása után, a levantikum elején a területen szárazföldi denudációs ciklus kezdődött. Ezzel egyidejűleg ment végbe a visegrádi Duna-szoros áttörése és a Budapest feletti nagy levantei törmelékkúp kialakulása. Az eróziós tevékenységet FERENCZI szerint négy folyó végezte: a Zala és a Gyöngyös öse, a Safenbach-Strém, valamint a Sopron megyei Sió-patak. Az első fázisban eróziós munkát végző folyók homokdeltákat építve (WINKLER-HERMADEN hatása!) töltötték ki a medencét. Így az *Unio wetzleri* tömeges előfordulásával jellemzett szint s a felette levő rétegösszlet *alsólevantei korú* (FERENCZI 1925, 24. old. 1. ábra). A felsőlevantei emeletben az erózióbázis ismételt süllyedésével a Duna veszi át az eróziós munkát, s bevágja medrét a Budapest feletti kavicsdeltába. Ezzel egyidejűleg területünkön akkumulációs periódus következik be, s az említett folyók kialakítják a *kavicstakarókat*.

FERENCZI a továbbiakban a két terület pleisztocén fejlődésmenetét is felvázolja, s még két eróziós és akkumulációs időszak eseményeit részletezi egymással párhuzamba állítva. Többek között foglalkozik a levantei kavicstakarók elhatárolásával (FERENCZI 1925, 25. old. 2. ábra), a Marcal felé tartó ősi Zala alsópleisztocén lefejezésével (türjei kaptúra), az Ős-Rába kialakulásával, a Rába, a Répce és a Gyöngyös félköríves eltolódásával, s ezzel párhuzamosan a Budapest környéki Duna-teraszok (fellegrvári és városi terasz), valamint az új Zala- és Rába-völgy teraszainak képződésével. Érdekes még megemlíteni, hogy az Ős-Rábát a Safenbach-Strém-patakok irányából jövő folyónak és a Türjénél megcsapolt ősi Zala-völgy felső vízfolyásának egyesüléséből származtatja.

FERENCZI fejlődéstörténeti elemzése a maga idejében elismerésre méltó, korszerű feldolgozás volt. Az alig egy évtizeddel korábban született LÓCZY – CHOLNOKY féle szintézishez képest kétségtelenül sok új helyes megállapítást, értékes követ-

keztetést és gazdag ismeretanyagot tartalmazott. Viszont a legújabb vizsgálati eredmények alapján számos megállapítását módosítanunk kell.

FERENCZI I. legnagyobb érdeme, hogy a vasi tájakon regionálisan elterjedt s korábban valamennyi szerző (HALAVÁTS GY. 1892, 1911, 1923, INKEY B. 1898, LÖRNTHEY I. 1911, BÖCKH H. 1909, LÓCZY L. 1913) által a felsőpannóniai emeletbe sorolt, az *Unio wetzleri* tömeges előfordulásával jellemzett homokot sztratigráfiai és paleontológiai bizonyítékok alapján *folyóvízi üledéknek* minősítette, s lerakódásukat SÜMEGHY J.-fel (1923b) egyetértésben az alsólevanteibe helyezte. Hasonlóképpen figyelemre méltó az a felismerése is, miszerint az *Unio wetzleri*-s folyóvízi homok már szárazulattá vált, *erodált pannóniai felszínen* halmozódott fel. Fenti megállapításai teljesen megegyeznek legújabb kutatási eredményeinkkel, amit a későbbiek során újabb adatokkal igazolni fogunk. FERENCZI további érdeme annak a felismerése is, hogy a nyugat-dunántúli kavicstakaró területileg nem egységes, s a takarókat a LÓCZY – CHOLNOKY-féle felfogással ellentétben nem *időszakos torrens vizek* alakították ki, hanem amint azt A. WINKLER (1921) is hangsúlyozta, állandó vízfolyással rendelkező nagy folyók rakták le. A kavicstakarók kialakulási idejére vonatkozó megállapításával – mely szerint az a felsőlevanteiben történt –, már nem tudunk egyetérteni. Hasonlóképpen nem látjuk igazoltnak az általa feltételezett ősi vízhálózat (Ős-Zala, Ős-Sió stb.) létezését, valamint az *Unio*-s homokoknak a kelet-alpi területekről való származtatását sem.

FERENCZI megállapítása szerint „vasi területen a pleisztocén fiatalabb részébe sorozható kavicsterasznál idősebb terasz nincs”. Így nem fogadja el a CHOLNOKY – LÓCZY-féle Felső-Zala menti magas teraszt sem, hanem azt igen helyesen a Rába-jobbparti kavicstakaró lenyesett homlok részének tartja. A szerző a kavicstakaró egyenetlen vastagságát és helyenkénti hiányát, valamint a Rába-, Répce- és Gyönyös-völgy ív alakú laterális eltolódását a medence *gyűrődéses szerkezetével* hozta összefüggésbe. A mélyszerkezeti vizsgálatok ez utóbbi felfogását sem igazolták.

Végezetül FERENCZI munkásságával kapcsolatban szólnunk kell egy prioritási kérdéstről is. A Keszthely – Gleichenbergi-vízválasztó hátság kialakulásának felismeréséről és a táj fejlődéstörténetében betöltött szerepéről van szó. Az elmúlt évtizedekben ugyanis a fenti kérdésben a prioritást számos szerző magának tulajdonította vagy pedig egyesek helytelen idézéssel más szerzők nevével hozták kapcsolatba. Az igazságnak tartozunk azzal a megállapítással, hogy ennek felismerése FERENCZI I. (1925) nevéhez fűződik. Részben a saját megfigyeléseire, részben pedig A. WINKLER (1921) és LÓCZY L. (1913) adataira alapozva a következőket írta: „a felsőlevantei időben, a kavics lerakódásának időszakában a Gleichenberg – Keszthely melletti alaphegység-rögök összekötő vonalában a hátság mint antiklinális kiemelkedett, s elzárta egymástól a Kis- és Nagymagyaralföld medencéjét” (i. m. 23. és 26. old.). Ezzel magyarázta LÓCZY azon megfigyeléseit, hogy a Rába-jobbparti kavicstakaró a Zala felső folyása mentén D felé már nem folytatódik, valamint azt is, hogy „a Kandikó-hegyen már nincsen kavicstakaró”.

Nyugat-Dunántúl fejlődéstörténetének helyes értékelése szempontjából különös figyelmet érdemelnek SÜMEGHY J.-nek (1923a, 1923b, 1926a, 1926b, 1939, 1940,

1952, 1953, 1954, 1955) a hazai pliocén–pleisztocén és holocén üledékek képződéskörülményeiről és sztratigráfiai viszonyairól írt értekezései, valamint a dunántúli dombsági és síksági területek pliocén–pleisztocén fejlődésmenetével foglalkozó klasszikus tanulmányai.

SÜMEGHY J. a Kemeneshát (1923a, 1923b) és a Zalai-dombság (1925) területén végzett részletes rétegtani vizsgálatait és az itt gyűjtött gazdag fauna kiértékelése alapján FERENCZivel egyetértésben az *Unio wetzleri*-s homok folyóvízi eredetét és alsólevantei lerakódását igazolta. Több évtizedes kutatói tapasztalata és széles körű helyszíni ismerete alapján rámutatott az *Unio wetzleri*-s rétegek színtezésével kapcsolatos korábbi bizonytalanságok és nehézségek okaira (1955). Szerinte ez azért következett be, mert nem vették figyelembe, hogy a pannóniai medencékben több, egymástól megkülönböztethető *Unio wetzleri*-s rétegcsoport (szint) fejlődött ki. Sztratigráfiai településüket az alábbiak szerint tisztázta. Legidősebbek azok az *Unio wetzleri*-s rétegek, amelyek „a felső pannóniai alemelet felsőszintjái rétegeiben, mint *Unio*-s homoklencsék ágyazódtak be”. Anyaguk folyóvízi üledék, s rétegeik a felsőpannóniai tavi eredetű rétegekkel váltakoznak. Bennük az *Unio wetzleri* csak szórványosan fordul elő. Ezzel kapcsolatban jegyzi meg FERENCZI I. (1925), hogy a jelzett homoklencséből HALAVÁTS és LÖRENTHEY mindig csak *Unio Halavátsi* fajt idéznek. Következő csoportjuk az, amely már a felsőpannóniai rétegösszlet fedőjébe települ, de ennek folyóvízi eredetű anyaga összerosott, másodlagos helyen fekszik. Harmadik csoportjuk tiszta folyóvízi homok. Faunája is folyóvízi fajokból áll, s amellet sok a kimondottan szárazföldi *Helix* faj is. Az előző két rétegtől eltérően az utóbbiban az *Unio wetzleri* DUNKLER a gyakori és elterjedt faj, s ez tekinthető a tulajdonképpeni *Unio wetzleri*-s rétegcsoporthoz.

SÜMEGHY széles körű terepismerete és kitűnő megfigyelései alapján számos munkájában (1923a, 1923b, 1926, 1940, 1952, 1953, 1955) hangsúlyozza, hogy az *Unio wetzleri*-s homokszelvények mindenütt *eróziós diszkordanciával* települnek az erodált pannóniai felszínre. Ennek alapján vonja le azt a helyes következtetést, hogy közvetlenül a felsőpannóniai emelet után *eróziós periódus* következett (piacenzai szint), amelynek során mintegy 100–200 m vastag felsőpannóniai üledék pusztult le a dunántúli medencetér színen. Csak a piacenzai eróziós időszak után rakódtak le a folyóvízi fáciesű *Unio wetzleri*-s homokrétegek (asti szint). Ugyanígy vélekedett FERENCZI is, s a soproni és vasi tájakon, valamint a Móri-árokban végzett geomorfológiai vizsgálataink alapján ez a határozott véleményünk nekünk is (ÁDÁM L. 1959, 1962). *Tárgyilagosan meg kell állapítanunk, hogy mindazok, akik az Unio wetzleri-s keresztarétegzett homok fluvialakusztikus eredetét hangsúlyozták* (sajnos az irodalomban széleskörűen elterjedt!), *azt kellő helyszíni ismeret nélkül tették, és nem vették figyelembe a fent vázolt sztratigráfiai adottságokat, amelyek a lakusztikus képződési lehetőséget teljes mértékben kizárják.*

Megemlítjük még, hogy SÜMEGHY (1955) a keresztarétegzett asti folyóvízi rétegösszletet három szintre tagolja. A legalsó szint a tulajdonképpeni *Unio wetzleri*-s réteg, amely közvetlenül az erodált pannóniai felszínre települt. Átlagosan 50–100 m vastag. Ebben a szintben a legelterjedtebb az *Unio wetzleri* fauna is. Ezt

molluszka faunában meddő homokréteg követi (második szint), amelyre általában iszapos-agyagos ártéri folyóvízi üledékek települnek. Az asti folyóvízi rétegösszetételbe sorolja a Vasi-Hegyhát és a Kemeneshát 20–30 m vastag kavicstakaróját is. Utóbbi felfogásával nem érthetünk egyet, hiszen *a kavicstakaró már lényegesen megváltozott domborzati viszonyok és éghajlati körülmények mellett rakódott le.*

Tájunk fejlődéstörténetére vonatkozóan sokrétű földtani-geomorfológiai ismeretanyagot tartalmaznak A. WINKLER-HERMADEN munkái (1915, 1921, 1925, 1926a, 1926b, 1928, 1957), aki közel három évtizedig végzett kutatásokat a stájerországi, valamint a nyugat- és délnyugat-magyarországi területeken. Különösen a szomszédos Stájer-medence pannóniai üledékeinek szintezésével, az ősi vízhálózat kialakulásával és fejlődésével, valamint a kelet-stájer és kisalföldi bazaltvulkánosság korával foglalkozott részletesen.

WINKLER-HERMADEN a Nyugat- és Délnyugat-Dunántúl fejlődéstörténeti eseményeit az általa részletesen kutatott Stájer-medence paleogeográfiai fejlődésmenetéhez igazítja. Ezért indokolt néhány alapvető tételének felvázolása. Megállapítása szerint a Stájer-medence feltöltődése már a felsőpannóniai emelet elején befejeződött. A medencebeli pannóniai üledékek szintezését nem annyira őslénytani leletek, mint inkább a „*lakusztikus fázisoknak*” a „*fluviatilis rétegekkel*” való tagolódása alapján végezte el. Ezen bizonytalan szintezés révén vált ismertté az ún. „*Karpfensteini*”, „*Karnebergi*”, „*Tabori*” és a „*Silberbergi*” kavicsszint. A kavicsszintek közül az első az *alsópannóniai* üledékek fedőjébe, a második a „*középpontusi*” rétegsor közé, a harmadik a „*középpontusi rétegsor fedőjébe*”, míg az utolsó a *felsőpannóniai* üledékek felszínére települt. Megállapítása szerint (1921) a pontusi időszak a kelet-stájer bazaltvulkánossággal zárul. Ugyanis szerinte a bazalttufák (hárspataki tufahalmok) felsőpontusi kavicsokkal váltakozva települnek.

A kelet-stájer öböl legfiatalabb pontusi üledékeit a Lendva–Rába közti vízválasztón típusos folyóvízi üledéknek minősítette, amely a medence belseje felé a folyó homlokdeltajaként alakult ki (l. a felfogásával FERENCZIRE gyakorolt hatását!). Innen a levantei – holocén teraszok egész sorozatát írja le (1921, 45. old.). A fenti felfogásnak megfelelően a nyugat-dunántúli keresztétegzett homokokat – HALAVÁTSCSAL egyetértésben – a pannóniai emeletbe sorolja (1926, 507. old.), de a fedőjükben települt kavicstakarókat LÓCZY–CHOLNOKYVAL ellentétben nem torrens vizek hordalékának, hanem állandó és bővízű folyók lerakódásának tartja (1921, 41. old.). Elsőként tesz említést *az ősi folyók laterális mozgásairól*, s ezzel hatást gyakorol FERENCZI és SZÁDECZKY-KARDOSS későbbi hasonló értelmű megállapításaira is. Véleménye szerint (1921, 37. old.) a stájer részen a Rába É-i irányba terelődik el, a Mura pedig D felé tendál.

WINKLER-HERMADEN adatai az újabb kutatási eredményekkel nehezen hozhatók szinkronba. Különösen a kortani tagolásra vonatkozó adatait (folyóvízi üledékek kora, teraszok kialakulásideje, bazaltvulkánosság kora stb.) szükséges kritikailag értékelni.

Új tudományos szemlélet és koncepció, valamint korszerű kutatási módszerek jellemezték SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1935, 1936, 1938, 1941) területünkön végzett

kutatásait és erről közreadott klasszikus tanulmányait, amelyekben Nyugat-Dunántúl paleohidrogeográfiájának és felszínfejlődésének magyarázatát teljesen új megvilágításba helyezte.

Tájunk fejlődéstörténeti megismerése szempontjából kutatómunkája legfőbb tudományos értékét két alapvető paleogeográfiai kérdés tisztázása határozta meg: 1. *a táj ősi vízhálózatának felderítése s ezzel szoros kapcsolatban a sokat vitatott kereszttrétegzett folyóvízi homok származásának tisztázása*, valamint 2. *a kavics-takarók kialakuláskörülményeinek elemző genetikai vizsgálata és részletes közet-tani jellemzése*.

SZÁDECZKY-KARDOSS E. ismerte fel elsőként, hogy területünkön az *Unio wetzleri*-s kereszttrétegzett folyóvízi homok lerakódása és a kavics-takarók kialakulása idején ellentétes irányú vízrendszer uralkodott. Folyásirányt meghatározó mérései alapján kimutatta, hogy a kereszttrétegzett homokokban a Fertőtől É-ra és D-re egyaránt D-i, DK-i összetevőjű folyásirányok jellemzőek. Megállapítása szerint ezek az adatok ellentmondanak azon korábbi véleményeknek (WINKLER-HERMADEN, FERENCZI I., SÜMEGHY J.), miszerint az itteni alsólevantei üledékek Ny felől (Alpok, Stájer-medence) származnának. Azt sem látja igazoltnak, hogy ebben az időben már a mai folyásrendszerhez hasonló lefutású nagyobb folyók (Rába, Gyöngyös, Répce, Zala stb.) léteztek volna.

A D-i összetevőjű folyásirányok alapján jutott arra a következtetésre, hogy a levantei folyóvízi homokok lerakását uralkodóan É-ról eredő vizek végezték. Megállapítása szerint ez az ősi vízrendszer a *Duna ősenek* (Ős-Duna) tekinthető. Mindezek alapján helyesen vonja le azt a következtetést, hogy a FERENCZI által elsőként felismert Keszthely – Gleichenbergi-vízválasztó az *Unio wetzleri*-s rétegek lerakódása idején még nem létezhetett. Erre utalnak a Zalán túli területeken mért D-i összetevőjű folyásirányok és a SÜMEGHY által leírt söjtöri, dióskáli és bakónaki tömeges *Unio wetzleri*-előfordulások.

Ismeretes, hogy FERENCZI (1925) és SÜMEGHY (1923b, 1926) az *Unio wetzleri* tömeges előfordulásával jellemzett szintet alsólevanteinek vették, s az alsó paludínás rétegekkel egyenértékűnek minősítették. A kavics-takarót pedig elődeikkel egyetértésben a felsőlevanteibe sorolták. Ezzel kapcsolatban hangsúlyozza SZÁDECZKY-KARDOSS, hogy „*az Unio wetzleri*-s rétegeknek és a legidősebb kavics-takaróknak egy emeletbe sorolása lehetetlen, mert a két rétegcsoport között jelentős sztratigráfiai hézagot képviselő diszkordancia van”. Ezért korbeosztásába a pontusi és levantei emelet közé egy további emelet besorolását tartja szükségesnek. Erre a TEISSEYRE által Romániában bevezetett dáciai emeletet ítéli a legalkalmasabbnak. Megjegyezzük, hogy ez a korbeosztási kísérlet nem mondható szerencsésnek, mert a romániai medencékben a dáciai emelet a mi felsőpannóniai emeletünknek felel meg, s jobbára a brakkvízű tó és a levantei édesvízi üledékek közti átmeneti – folyóvízi-lakusztikus-lignites – üledékeket képviseli, ami dunántúli viszonylatban az *Unio*-s homoklencsékkel tagolt (*Unio Halavátsi*) *Conger* *balatonica*-s rétegek felső szintjével párhuzamosítható. Ily módon a fenti korbeosztás visszatérést jelent a HALAVÁTS – LÖRENTHEY-féle szintezéshez – hiszen az *Unio wetzleri*-s kereszttrétegzett homokot a felsőpannóniai emeletbe (dáciai emelet) helyezi.

SZÁDECZKY-KARDOSS másik nagy érdeme a korábban területileg és kortanilag egységesnek ítélt nyugat-dunántúli kavicstakaró *tagolása*, részletes *kőzettani jellemzése* s az egyes takarók kialakulásának *geomorfológiai magyarázata*. Külön ki kell emelnünk a kavicstakarók részletes *kőzettani* elemzését, amit több száz feltárás alapján végzett el. Így a kavicstakarók ismert *kőzettani* összetétele alapján pontosan elhatárolta az egyes takarókhoz tartozó lehordási területet. A kavicstakarók kortani tagolását a kavicsanyag morfológiai jellege (görgetettség, kimartóság, szemnagyság), *kőzettani* összetétele és diagenetikus viszonyai (színeződés, cementáltság, *kőzettani* elszegényedés, diagenézis mértéke stb.) alapján végezte el. Megállapítása szerint legidősebb a *Gyöngyös-jobbparti* (levantei) és a *Rába-jobbparti* (levantei – alsópleisztocén) *takaró*.

A kavicstakarók részletes jellemzésén túlmenően kitér a fontosabb geomorfológiai jelenségek (kaptúrák keletkezése, folyók nagyívű oldalas eltolódása, teraszképződés, a teraszok és a kavicstakarók kapcsolata, aszimmetrikus völgyalakulás stb.) magyarázatára is. Többek között nem fogadja el a Rába tektonikus eredetét (LÓCZY – CHOLNOKY), hanem azt a nagy völgyaszimmetriával együtt eróziós eredetűnek tartja.

Értékes ismeretanyagot és újszerű megállapításokat tartalmaz SZÁDECZKY-KARDOSS E.-nek Nyugat-Dunántúl felszínfejlődéséről körvonalazott rövid összefoglalása is. *Íme néhány alapvető megállapítása*: A felsőlevanteiben a Győri-medence süllyedésnek indul, s ezzel területünk két részre különül el. A medence süllyedésével kapcsolatban lépnek fel azok a folyamatok, amelyek területünk vízrendszerét és tektonikai szerkezetét alapvetően megváltoztatták. Ebben az időszakban alakul ki teljesen a mai Dráva – Rába vízválasztó. Ezzel Északnyugat-Dunántúl elkülönül a Muraköz – Dráva vidékétől, és a Kisalföld D-i öblözetévé válik. A fő lefolyás ettől kezdve nem D felé, hanem ÉK-i irányban a csornai centrum felé irányul. Ugyanekkor az eddig uralkodóan finom üledékképződést durva folyóvízi kavicslerakódás váltja fel. Ezzel területünk fő folyója az Ós-Rába lett. A felsőpleisztocénban kiújuló mozgások hatására területünk valamennyi folyóján újra D-i összetevőjű oldalas eltolódás válik uralkodóvá, aminek okát a „*táblás tektonikai*” lehajlásban kell keresni.

SZÁDECZKY-KARDOSS E. *alapvető érdeme a sokoldalú és korszerű anyagvizsgálaton alapuló, új szemléletű szintézis megalkotása. Szintézise elődeihez képest teljesen új koncepciót tartalmaz, amelytől a legújabb kutatási eredmények is csak a részletkérdésekben térnek el.*

Az alapvető eltérés elsősorban a „*kortani kérdésekben*” van, ami több mint három évtizedes időtávlatban törvényszerűen jelentkezik. Legújabb vizsgálataink szerint általában egy emelettel minden fiatalabb. Vonatkozik ez elsősorban az *Unio wetzleri*-s homokok és a *legidősebb kavicstakarók* kialakulásiidejére, valamint a terület orográfiai viszonyait megváltoztató fő szerkezeti mozgások korára. További eltérések mutatkoznak az egyes kavicstakarók származása kimutatásában (pl. a Gyöngyös-jobbparti takaró anyaga *kőzettani* bizonyítékok alapján a Pinka hordaléka) és kialakulás-körülmények *geomorfológiai magyarázatában* (a hordalék-képződést a táblás kibillenések mellett helyi süllyedések irányították stb.), a

terület szerkezeti viszonyainak megítélésében (a mellékfolyók a Rábával együtt bizonyítottan szerkezeti vonalat követnek — a Rába széles szerkezeti árok —, a Gyöngyös — Perint perem nem teraszlépcső, hanem töréslépcső), *a folyóvízi teraszok besorolásában* (a Rába és a Gyöngyös teraszai), *valamint a kavicsstakarók üledékmennyiségének meghatározásában*.

Végül SZÁDECZKY-KARDOSS E. most értékelt munkásságával kapcsolatban szólnunk kell egy sokat vitatott kérdésről is. Az *Unio wetzleri*-s keresztrétegzett homok „fluviolakusztikus származtatásának” tisztázásáról van szó. Ugyanis az utóbbi két évtizedben BULLA B. (1951, 1953, 1958, 1962b) interpretálása nyomán s az őt követő pontatlan és helytelen idézések következtében a földrajzi irodalomban gyökeret vert az a felfogás, hogy a szóban forgó keresztrétegzett homokot SZÁDECZKY-KARDOSS minősítette fluviolakusztikus üledéknek. Tárgyilagosan meg kell állapítanunk, hogy SZÁDECZKY-KARDOSS idézett munkáiban (1938, 1941) az *Unio wetzleri*-s homok fluviolakusztikus jellegéről egy szó sem esik, azt minden esetben folyóvízi eredetűnek nevezi. Egyébként a homok sztratigráfiai települése a lakusztikus származás lehetőségét ki is zárja (FERENCZI I. 1925, SÜMEGHY J. 1923b, 1925, ÁDÁM L. 1959, 1962).

SZÁDECZKY-KARDOSS felszínfejlődési szintéziséen kívül tájunkról hasonló részletességű összefoglaló tanulmány nem jelent meg. Az ország természetföldrajzat szintézisbe foglaló munkák (HUNFALVY J. 1863–1865, CHOLNOKY J. 1929, 1936, KOGUTOWICZ K. 1930–1936, PRINZ GY. 1914, 1926, 1936, 1942, BULLA B. 1941, 1958, BULLA B. — MENDÖL T. 1947) tájunkat jóformán csak futólagosan érintik, s még a fontosabb problémák felvetéséig sem jutnak el. Az idézett munkák egyébként mind tartalmi mondanivalójukban, mind pedig ismeretanyagukban és szemléletükben ma már meghaladott tudományos álláspontot képviselnek. Kivétel BULLA B. (1962a) legutóbbi kiváló szintézise, amelyben a legújabb kutatási eredményekre alapozva egységes földrajzi szemléletben mutatja be tájunkat.

Az összegező szintézisek mellett a Nyugat-magyarországi-peremvidék földtani fejlődésmenetének megismerése szempontjából igen jelentősek azok az ágazati munkák is, amelyek tájunk egyes területeinek menceüledékeivel foglalkoztak (INKEY B. 1898, LÁSZLÓ G. 1906, HORUSITZKY H. 1925, 1928, BODA A. 1927a, 1927b, SÜMEGHY J. 1926a, 1926b, 1952, 1953, KRETZOI M. 1934, 1953, SZTRÓKAY K. 1935, SZALAI T. 1940, STRAUZS L. 1941, 1943a, 1943b, 1949a, 1949b, 1950, 1954, 1958, SCHRÉTER Z. 1941, VITÁLIS I. 1947, 1951, JASKÓ S. 1948, VARRÓK K. 1954, SZEBÉNYI L. 1953, TVEGELE K. 1953, FERENCZ K. 1954, MAJZON L. 1956, VÖLGYI L. 1956, HERMANN M. 1956, DUBAY L. 1962, DANK V. 1962, BODA J. 1959, NYÍRÓ R. 1960) s a neogén képződmények rétegtani-sztratigráfiai viszonyainak tisztázásához szolgáltatott értékes adatokat. Különösen STRAUZS L. sokoldalú eredményes kutatását emeljük ki, aki a miocén és a pannóniai üledékek szintéziséen kívül sok értékes földtani adatot közölt a Vendvidékről, a Muraközről és a Zalai-dombságról. Igen értékesek és összehasonlításra is kitűnően alkalmasak a Dél-nyugat-Dunántúlról közölt kavicsgörgetettségi vizsgálat eredményei is. KRETZOI M. a pliocén üledékek sztratigráfiai vizsgálata mellett Zalában részletes térképezést is végzett, amelynek során számos geomorfológiai kérdéssel (meridionális

völgyek genezise, Zala-kaptúra kérdése stb.) is foglalkozott. Különösen a dombvidék szerkezeti viszonyaira vonatkozó adatai figyelemre méltóak.

Gazdag ismeretanyagot és kitűnő értékeléseket tartalmaznak azok a tanulmányok, amelyek tájunk egyes területeinek mélyföldtani viszonyaival és medencefejlődésével (DUBAY L. 1956, 1962, DEDINSZKY I. 1960, DANK V. 1962, KÖRÖSSY L. 1968), valamint szerkezetalakulásával (SZALÁNCZY GY. 1953, KERTAI GY. 1957, KÖRÖSSY L. 1963, 1968, SZÓFOGADÓ P. 1958) foglalkoznak.

Az idézett munkák egyéb új részletadatokkal együtt (STRAUSZ L. 1950, SZÉKYNÉ FUX V. — BARABÁS A. 1953, KOCSIS Á. 1954, VÖLGYI L. 1956, MAJZON L. 1956, SZALÁNCZY GY. 1957, VECSEY G. 1957, NYÍRÓ R. 1960) a Zalai-dombság ösföldrajzi fejlődéstörténetének és egyben negyedidőszaki felszínalakulásának korábbi értékelését és magyarázatát számos vonatkozásban új megvilágításba helyezték. Különösen DUBAY L.-nak a jelenlegi Észak-Zalai-dombvidék felsőkréta-paleogén és neogén medencefejlődéséről, valamint a poligenetikus medencealakulatnak az egyes orogén fázisokhoz kapcsolódó szerkezetalakulásáról és lepusztulásviszonyairól adott elemzését tartjuk igen plauzibilisnek. A Dél-Zalai-medence 5000 m vastagságot meghaladó neogén rétegsorának ismertetése, a középsőmiocéntól tartó erőteljes süllyedésének és folyamatos üledékképződésének kimutatása (SZALÁNCZY GY. 1953, 1957, DANK V. 1962), valamint a rátolódási övezet és a gyűrt szerkezet elemzése jelent új adatokat. A két zalai medencealakulat fejlődéstörténetének fenti ismerete nélkül tájunk ösföldrajzi fejlődésmenetét nem lehetne megrajzolni.

Hasonlóképpen nélkülözhetetlenek tájunk tudományosan megalapozott paleogeográfiai alakváltozásainak és domborzata jelenlegi szerkezetmorfológiai jellegének helyes értékelése szempontjából azok a munkák is, amelyek a terület *mélyszerkezeti viszonyainak* elemzésével foglalkoznak. A táj mélyszerkezete az utóbbi évtizedek szénhidrogénkutató fúrásainak egységes értékelése (TOMOR J. 1953, 1958, KERTAI GY. 1957, 1960, 1962, DANK V. 1959, 1962, DUBAY L. 1956, 1962, KÖRÖSSY L. 1963, 1968, BENDEFY L. 1968) és a geofizikai mérések részletes elemzése (SCHEFFER V. — KÁNTÁS K. 1949, LÁNYI J. 1960) alapján vált főbb vonásaiban ismertté. Mindenekelőtt KÖRÖSSY L. (1963) érdemes tanulmányát emeljük ki, amelyben országos keretek között tájunk nagyszerkezeti egységeit és azok tagolódását mutatja be. Úgyszintén a nagyszerkezeti egységek medencealjzata és a domborzat szerkezeti formái közötti összefüggésekre is rávilágít. Konkrét adatokra alapozott megállapításai ma is helytállóak. Hasonlóképpen értékesnek és plauzibilisnek tartjuk SZALÁNCZY GY.-nek (1953), DUBAY L.-nak (1962), DEDINSZKY I.-nak (1960) és DANK V.-nak (1962) a zalai medencék mélyszerkezeti viszonyairól közölt részletes elemzéseit, valamint SCHEFFER V.-nak (1949) tájunk területére vonatkozó geofizikai megállapításait. Figyelemre méltó SCHEFFER V.-tól a Rába által követett „*mélyszerkezeti árok*” kimutatása, amelyet mint elsőrendű diszlokációs vonalat „*Rába-vonal*”-nak nevezett el. A szomszédos Kisalföld mélyszerkezetével foglalkozó tanulmányok közül KÖRÖSSY L. (1958) és LÁNYI J. (1960) munkáját említjük meg.

Az idézett tanulmányokon kívül a szerkezeti mozgások felszínalakító szerepének értékelése szempontjából jól felhasználható adatokat és elemzéseket találunk még

PÁVAI-VAJNA F. (1925, 1931, 1943), BENDEFY L. (1933a, 1935, 1958, 1959, 1964, 1968, 1969), KRETZOI M. (1934), VAJK R. (1943), SIMON B. (1939), STRAUZ L. (1942), RÉTHLY A. (1952), KERTAI GY. (1952, 1957, 1960, 1962), EGYED L. (1953), SZALÁNCZY GY. (1953, 1957), VECSEY G. (1957), SZÓFOGADÓ P. (1958) és SZALAI T. (1960, 1961) munkáiban is.

A táj Ny-i peremén sorakozó *kristályos hegységgroncok* geológiai feltárásában főleg JUGOVICS L. (1915, 1937), BANDAT H. (1928), VENDEL M. (1929, 1930, 1933, 1936, 1937, 1958–1960), BENDEFY L. (1929, 1937), FÖLDVÁRI A. – NOSZKY J. – SZEBÉNYI L. – SZENTES F. (1947–1948), SZEBÉNYI L. (1947–1948) és VARRÓK K. (1954) munkálkodtak.

Mindenekelőtt VENDEL M. több mint négy évtizedes sokoldalú eredményes kutatását és részletes földtani térképezését kell méltatnunk. Az érdemes szerző korszerű tanulmányaiban elsősorban a *Soproni-hegység* és környéke földtani felépítésével, az ópaleozóos képződmények kőzettani kifejlődésével és az alaphegység szerkezetalakulásával foglalkozott részletesen. Többek között a kristályos palasorozat valamennyi tagjának szerkezetalakulását a kelet-alpi takaróval hozza kapcsolatba. Megállapítása szerint annak egyetlen tagja sem autochton képződmény, hanem erősen gyűrt pikkelyes szerkezetű átmozgatott maghegységgrészlet. Koruk szerint varisztid maradványok. A szerző hangsúlyozza, hogy a jelenlegi letarolt tönkhegységben a gyűrt formaelemekkel szemben ma már az utólagos töréses formák vannak túlsúlyban.

A *Kőszegi-hegység* és a *Vas-hegy* geológiai-kőzettani viszonyaival korábban JUGOVICS L. (1915, 1937), BANDAT H. (1928) és BENDEFY L. (1929, 1937) foglalkozott.

Újabb a hegység erősen lepusztult, szigetrögökre tagolt kristályos alapjának kőzettani jellegét és szerkezetalakulását FÖLDVÁRI – NOSZKY – SZEBÉNYI – SZENTES világította meg. A fillitben és a kvarcfillitben izoklinális, a mészcillámpalában pedig részaránytalán redőzöttséget állapítottak meg. SZENTES F. vizsgálatai szerint a hegység kőzettani kifejlődése két eltérő rétegsorozatból (kőszegi és veleimi sorozat) áll, amelyek egyben különböző szerkezeti egységeket képviselnek. Ugyanis a veleimi egység ÉK – DNy-i csapásirányú áttolódási síkon a kőszegire tolódott. Így a gyűrt hegység erősen lepusztult jelenlegi rögei utólagos törésekkel felszabdalt pikkelyes egymásratolódást mutatnak.

A medenceperemi szigetrögök földtani fejlődésmenetével kapcsolatban a Sopron környéki *miocén üledék* kifejlődésével és rétegtani tagolásával BODA A. (1927a, 1927b), VENDEL M. (1929, 1930, 1933), SZALAI T. (1940), SCHRÉTER Z. (1941), VITÁLIS I. (1947, 1951), STRAUZ L. (1954) és BODA J. (1959) foglalkozott. Ezen a téren még számos kérdés tisztázásra vár.

BÖCKH J. (1874), HOFMANN K. (1878), SIGMUND A. (1904), VITÁLIS I. (1908), LÓCZY L. (1913), A. WINKLER-HERMADEN (1915, 1921, 1925, 1957), JUGOVICS L. (1916, 1917), FERENCZI I. (1925) és VARRÓK K. (1953) tájunk K-i peremén és a szomszédos Kisalföldön elhelyezkedő bazaltvulkánok geológiai-geomorfológiai kérdéseivel foglalkoztak igen sokoldalúan. Vizsgálataik főleg a vulkánok térbeli elhelyezkedése és a terület szerkezeti jellege („árkos-töréses

süllyedékterület”, „gyűrődéses szerkezet”) közötti kapcsolat kimutatására, a vulkáni formák („csonkakúpos tanúhegyek”, „tufagyűrűk”) magyarázatára és a bazaltvulkánosság korának megállapítására irányult. Utóbbi kérdésben valamennyi szerző eltérő álláspontot képviselt, s így a kortani rögzítésben megnyugtató megoldás máig sem született.

Az eddigi irodalmi áttekintésből kitűnik, hogy a Nyugat-magyarországi-peremvidékről századunk közepéig túlnyomóan földtani jellegű munkák jelentek meg, amelyek elsősorban a táj földtani felépítésével, annak rétegtani-sztratigráfiai viszonyaival, szerkezeti jellegével és a kavicstakarók származásával ismertetnek meg. A táj domborzata fejlődésével és változatos negyedidőszaki felszíni formáinak elemző genetikai vizsgálatával — az egyes geomorfológiai jelenségekről adott magyarázatok kivételével — a kutatók alig foglalkoztak.

A tájunkra vonatkozó első geomorfológiai elemzéseket és leírásokat BENDEFY L. (1929, 1931, 1935, 1937), KÉZ A. (1931, 1943), DALLOS I. (1935) és LÁNG S. (1950, 1954) munkáiban találjuk. BENDEFYnek főleg a Vas-hegy és a lékai (Lockenstein) Várhegy geomorfológiájával foglalkozó tanulmánya tartalmaz részletes megfigyeléseket és máig is érvényes új megállapításokat. A Vas-hegy szerkezetmorfológiai sajátosságait ismertetve helyesen állapítja meg, hogy a Pinka Felsőcsatárnál szerkezetileg előrejelzett epigenetikus szurdokvölgyet alakított ki. A vasi kavicstakaróról vallott felfogása (1935, 1937), mely szerint „*az egész megye területét egységes levantei kavicstakaró borította*”, ma már túlhaladott álláspont. DALLOS I. a táj ősi vízhálózatrendszerének alakulásával (Ős-Zala — Marcal), a Rába menti törmelékkúpok és teraszok képződésével, valamint Vasvár és környéke felszíni formáinak ismertetésével foglalkozik. Megállapításait, miszerint a Kemeneshát „törmelékkúp-láncolata” torrens vízfolyások lerakódása, és a Rába bal partját terasz szegélyezi („szombathelyi terasz”), az újabb vizsgálatok nem igazolják. Hasonlóképpen a deflációs felszínmagyarázata sem fogadható el.

KÉZ A. (1943) a Zala-völgy, LÁNG S. (1950) pedig a Rába-völgy fejlődéstörténetét és teraszmorfológiáját elemezte részletesen. Mint ismeretes, a korábbi kutatóktól eltérően KÉZ A. a Zala-völgyben öt teraszt mutatott ki, a türjei kaptúra kialakulását pedig a Balaton medencéjének süllyedésével magyarázta. LÁNG S. a Rába-völgyből az ezüst-hegyi (404 m) és a katalin-hegyi (365 m) kavicsszinteket nem számítva *hét kavicsteraszt* írt le, amelyek közül a VI. és VII. sz. felfogása szerint már felsőpliocén korú. Megállapítása szerint a Rába völgyének teraszai számban, korban és viszonylagos magasságukban egyaránt megegyeznek a kárpát-medencei folyók korábban kimutatott teraszaival. SOMOGYI S. (1962) vizsgálatai szerint a Rába VI. és VII. sz. terasza is pleisztocén kori. Helyesen mutat rá a szerző a Rába felső szakaszának teraszrendszere és a Kemeneshát kavicstakarója közötti geomorfológiai különbségre, valamint arra, hogy a Rábalparti teraszok a Pinka torkolata alatt már kavicstakaróba mennek át. A Kemeneshát kavicstakarójának kortani rögzítésével (levantei, felsőpliocén) az újabb vizsgálatok (SOMOGYI S. 1962) alapján már nem érthetünk egyet. Hasonlóképpen azzal a megállapítással sem, hogy a Rába bal partjának teraszrendszere ugyanolyan, mint a jobb parté.

1945 után a részletes földtani és természetföldrajzi kutatások tájunk területére is kiterjedtek, s a korábbi munkálatoknál szervezettebb formában és céltudatosabban folytak. A kutatások első szakaszában, az ötvenes évek elején a táj 1 : 25 000-es méretarányú földtani újrafelvételezésére került sor. A dolog természeténél fogva ezek az új térképek még nem elég részletesek (nem tartalmazzák a szoliflukcióval és lejtőleöblítéssel áttelepített deluviális üledékeket és a szoliflukciós kavicstakarókat), de így is a terület földtani adottságainak jobb megismerését szolgálták. A fenti újratérképezések figyelembevételével készült el 1958-ban az ország 1 : 300 000-es méretarányú új földtani térképe.

A földtani újrafelvételezéssel egyidejűleg és azt követően került sor tájunk és közvetlen környezete részletesebb geomorfológiai és természetföldrajzi kutatására is. Az újabb geomorfológiai kutatásokat többnyire megváltozott szemlélet, új koncepció és számos vonatkozásban az eddigieknél korszerűbb és komplexebb kutatási módszerek jellemezték. A részletes tájkutatás eredményeként KÁRPÁTI L. (1955) Sopron környékéről, SOMOGYI S. (1962) a Vasi-Hegyhátról és a Kemenes-hátról, ÁDÁM L. (1962) a Rábántúli kavicstakarós síkságról és a Kőszegi-hegység hegylábfelszínéről, Lovász Gy. (1970) pedig a Zalai-dombságról adott közre olyan geomorfológiai összefoglalásokat, amelyek a rokontudományok kutatási eredményeivel együtt az eddigi ismereteinknél részletesebb és korszerűbb megvilágításba helyezik tájunk kialakulásmenetét és domborzata negyedidőszaki fejlődését.

Mivel kötetünkben az egyes középtájak felszínfejlődését és geomorfológiáját a fent idézett szerzők mutatják be, munkájuk részletesebb értékelésétől eltekintünk, s mindössze néhány alapvető új eredmény és megállapítás felsorolására szorítunk: 1. Az újabb vizsgálatok a táj nagy részén az *Unio wetzleri*-s keresztrétegzett homok FERENCZI I. (1925) és SÜMEGHY J. (1923b, 1926) által elsőként megállapított folyóvízi eredetét és a SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938, 1941) által kimutatott ősdunai lerakódását igazolták (ÁDÁM L. 1962, 1971). A homok lerakódása az idézett szerzők korábbi felfogásától (alsólevantei, dáciai, középsőpliocén) eltérően a felsőpliocénban történt. 2. A denudált pannóniai felszínre eróziós diszkordanciával települt homok sztratigráfiai helyzete kizárja annak a BULLA B. (1951, 1958, 1962) által feltételezett — és utána más szerzőktől is hangsúlyozott — fluviolakusztikus származását. 3. Tisztázódott a vasi — soproni kavicstakarók abszolút és egymáshoz viszonyított relatív kora (ÁDÁM L. 1962, 1971, SOMOGYI S. 1962), ami a korábbiakhoz képest jelentős eltérést jelent. 4. Területünkön a legidősebb kavicstakaró sem idősebb a pleisztocénnál. Erre utalnak a kavicstakarók feküiben és alsó szintjeiben felismert fedett krioturbációs formák (Rába-balparti-, Pinka- és Répce-kavicstakaró). Valamennyi kavicstakaró különböző korú hordalékkúpok sorozatából áll, amelyek kialakulását a terület táblás levetődése mellett főleg a helyi jellegű süllyedékek irányították. A keresztrétegzett homokfekü alapján a legrégebbnek tartott ezüst-hegyi és Katalin-hegyi kavicstakaró sem idősebb a pleisztocénnál (ÁDÁM L. 1974). 5. Ellene mond a kavicstakarók korábban feltételezett idősebb (felsőlevantei, középsőpliocén stb.) korának az *Unio wetzleri*-s homokrétegek és a kavicstakarók jelentős közettani különbsége és a köztük jelentkező éles eróziós diszkordancia is, ami pusztán logikai alapon is kizárja a két különböző üledék-

csoportnak egy emeletbe való sorolását (ÁDÁM L. 1962). A kétfajta folyóvízi üledékcsoport lerakódása között a rétegtani hiátust jelző diszkordancia alapján geológiai értelemben is jelentős időt kell feltételeznünk. Véleményünk szerint ekkor vette kezdetét a Keszthely–Gleichenbergi-vízválasztó FERENCZI (1925) által elsőként említett, de még a felsőlevantei elejére helyezett kialakulása. 6. A Rába jobb és bal partjának teraszrendszere nem azonos. A Rába jobb partján SOMOGYI S. hét, bal partján ÁDÁM L. pedig 3–4 kavicsszintet mutatott ki. A kavicsszinteknek teraszokkal való azonosítása és kortani besorolása bizonyítékok hiányában nem lehetséges. Ennek megfelelően a Rába-teraszok korábbi kortani tagolását sem tartjuk bizonyítottaknak. 7. A Rába-völgy — amint azt korábban számos szerző (LÓCZY, CHOLNOKY, SÜMEGHY, BENDEFY, DALLOS, LÁNG, SCHEFFER V., KÖRÖSSY L. stb.) hangsúlyozta — SZÁDECZKY felfogásával ellentétben szerkezeti vonalat követ. A völgy nagyon fiatal, a folyó jelenlegi medrét újpleisztocén végi kavics-takaróba véste be (FERENCZI I. 1925, SOMOGYI S. 1962, ÁDÁM L. 1962). 8. Új megvilágításba került az Ős-Ikva-rendszer fejlődéstörténete, a Soproni-hegység neogén tönkfelszínének és a kavicsal fedett hegységperemi denudációs szinteknek genezise, valamint az Ikva pleisztocén fejlődésmenete (KÁRPÁTI L. 1955) is. 9. A mélyszerkezeti vizsgálati eredmények alapján tájunk számos területén sikerült a medencealjzat és a domborzat szerkezeti formái közötti összefüggést megállapítani (LOVÁSZ GY. 1970, ÁDÁM L. 1962, 1971). Ez különösen a Zalai-dombság területén szembetűnő, ahol az árokrendszerek és süllyedékterületek sokasága a köztes kiemelt hátakkal együtt a felszín szerkezeti viszonyainak a mélyszerkezettel való szoros kapcsolatára utal (LOVÁSZ GY. 1970). 10. Ugyanitt bebizonyosodott, hogy a völgyek jelentős része szerkezeti előrejelzett forma, és fény derült a meridionális völgyek pleisztocén fejlődésmenetére is (LOVÁSZ GY. 1970). 11. Ugyanakkor nem eléggé tisztázott kérdés még a meridionális völgyek pleisztocén előtti szerepe. Ugyanis FERENCZI és SÜMEGHY sejtései alapján úgy véljük, hogy a meridionális völgyek a Zala-völgy É–D-i szakaszával együtt az *Unio wetzleri*-s homokot lerakó ősfolyó (SZÁDECZKY *Ős-Dunája!*) egykori alsó szakaszait jelölik, amelyek a pleisztocénban a dombság kiemelkedésével megváltozott körülmények között tovább fejlődtek. Erre látszanak utalni a Principális- és Szévíz-völgy egyes szakaszainak keresztarégtezett homokkal való vastag kitöltődései. 12. A tisztázásra váró kérdések közé tartozik még a Zalai-dombság kavics-takaróinak az eddigieknél határozottabb elkülönítése. Ugyanis STRAUSZ L. (1949) szerint számos olyan takarórészlet van, amelynek kavicsai a Mura- és a Rába-kavics-takaróknál görgettebbek (6–7°). 13. A táj részletes geomorfológiai vizsgálata alapján kiderült, hogy a vastag kavics-takarókat, a hegyláb-felszíneket, a hegységek lejtőit és a tagolt eróziós dombságokat a periglaciális formák (fagyékek, fagyzsákok, polygonok, kötengerek stb.) és képződmények (szoliflukciós lejtőstundra jelenségek, áthalmozott szoliflukciós kavicsösszletek) gazdag változata jellemzi (KÁRPÁTI L. 1955, ÁDÁM L. 1962, SOMOGYI S. 1962). Regionális elterjedésük és rendkívül sűrű előfordulásuk alapján úgy véljük, hogy a Rába és mellékfolyóinak magyarországi vízgyűjtője hazánk legaktívabb periglaciális területe volt.

A következőkben szólni kell még röviden azokról az összefoglaló és általános

jellegű tanulmányokról, ill. könyvekről, amelyek ha nem is vonatkoznak konkrétan a Nyugat-magyarországi-peremvidékre, de általános mondanivalójuknál fogva tájunkra vonatkozóan is értékes megállapításokat tartalmaznak. Ezek közül különös figyelmet érdemelnek ID. LÓCZY L. (1918), IFJ. LÓCZY L. (1925), TELEGDY ROTH K. (1929), PÁVAI-VAJNA F. (1931), SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1935, 1936), BULLA B. (1939, 1947, 1951, 1954, 1956, 1958), SÜMEGHY J. (1939, 1940, 1953, 1954, 1955), KEREKES J. (1941, 1948), VADÁSZ E. (1945, 1954, 1960), BOGSCH L. (1948), SZENTES F. (1949), RÉTHLY A. (1952), SCHEFFER V. (1957), BENDEFY L. (1958), PÉCSI M. (1959, 1961, 1963, 1964a), ÁDÁM L. (1959) és SZALAI T. (1960, 1961, 1969) regionális érvényű adatokat és megállapításokat tartalmazó munkái.

Befejezésül említést teszünk még a Nyugat-magyarországi-peremvidék közvetlen szomszédságával foglalkozó külföldi (főleg osztrák) irodalomról és a legújabb hazai tanulmányokról. A külföldi szerzők közül a sokat idézett A. WINKLER-HERMADENEN kívül főleg M. NEUMAYR – C. M. PAUL (1875), A. J. P. IONESCU (1914), Gh. MURGOCI (1908), W. TEISSEYRE (1908), H. KÜPPER (1927), G. ROTH-FUCHS (1926), W. KLÜPFEL (1928), R. MAYER (1929), J. STINY (1920, 1924), L. WALDMANN (1951), B. WILSER (1923), H. PAINTNER (1927), R. JANOSCHEK (1931a, 1931b), J. KAPOUNEK (1938), E. JEKELIUS (1932), K. KREJCI-GRAF – W. WENZ (1926), K. KREJCI-GRAF (1932), FR. KÜMEL (1932, 1935, 1936), H. HAUSLER (1939), F. SAUERZOPF (1959), H. KÜPPER (1957), A. F. TAUBER (1952, 1959a, 1959b, 1961), W. FUCHS (1967), J. FINK (1957, 1959, 1963), K. WICHE (1970) foglalkozott tájunk földtani-geomorfológiai problémáit is érintő kérdésekkel. A hazai szerzők közül a Duna-völgyről PÉCSI M. (1959), a Kisalföldről PÉCSI M. (1962), HAJÓSY F. (1962), KÁROLYI Z. (1962), RÓNAI A. (1962), SIMON T. (1962), STEFANOVITS P. – GÓCZÁN L. (1962), Belső-Somogyról pedig MAROSI S. (1970) adott összefoglaló természetföldrajzi képet.

Egyéb geoszférák kutatástörténeti vázlata

Az éghajlati, vízrajzi, élővilági és talajtani ismereteinknek már kevesebb helyszíni kutatási előzménye van tájunkban, mint az előzőekben vázolt földtani-geomorfológiai megismerésnek. A részletes helyszíni kutatások az egyes geoszférák vonatkozásában igen hézagosak; számos esetben még a valóságot részletesen feltáró kutatáseredmények sem teljesek.

1. Tájunk területén az *éghajlati* megfigyelések a földtani térképezéshez hasonlóan kb. egy évszázadra tekintenek vissza. A táj éghajlatának jellemzése szempontjából elsőrendűek azok a munkák, amelyek a legfontosabb éghajlati elemek több évtizedes észlelési adatsorainak statisztikai feldolgozását és értékelését tartalmazzák. A fentiek közül BACSÓ N. (1939, 1948, 1952), HAJÓSY F. (1935, 1952), KÉRI M. – KULIN I. (1953), TAKÁCS L. (1949), SIMOR F. (1957), KAKAS J. (1960b) és SZABÓNÉ PAPP É. (1962) tartalmas munkáit emeljük ki. Ide soroljuk a KAKAS J. (1960 – 1967) szerkesztésében megjelent Magyarország éghajlati atlaszát is (I–II. köt.),

amely térképes ábrázolásban és számtáblázatokban az éghajlati megfigyelések kritikailag értékelt több évtizedes anyagát tartalmazza.

A fenti munkák pozitív értékelése mellett megjegyezzük, hogy tájunk éghajlatának részletes jellemzését nagymértékben megnehezíti az a körülmény, hogy közép-táj szinten nem rendelkezünk olyan megfelelő számú törzssállomással, amely a legfontosabb éghajlati elemek vonatkozásában az észlelési sorozat hosszúsága, homogenitása és minősége szempontjából kielégítő lenne.

Tájunk éghajlatának megismerése szempontjából az észlelési sorozatok feldolgozását tartalmazó részletmunkák mellett jelentősek azok a kézikönyvek is (RÉTHLY A. — BACSÓ N. 1938, BACSÓ N. — KAKAS J. — TAKÁCS L. 1953, BACSÓ N. 1959, KAKAS J. 1960a), amelyek hazánk éghajlatát egységes földrajzi szemléletben mutatják be. Az éghajlati elemek sajátosságait elemző feldolgozások közül AUJESZKY L. (1933), RÉTHLY A. (1935a, 1935b) és PÉCZELY GY. (1962) tanulmányait említjük meg.

2. A Nyugat-magyarországi-peremvidék *vízföldrajza* még további részletes feltárára és feldolgozásra vár, mert mind a felszíni, mind pedig a felszín alatti vizek ismerete és a táj vízgazdálkodásában betöltött szerepének értékelése még eléggé hiányos. A kutatottság mértéke a vízföldrajzi jelenségek szerint — középtájanként — különböző szinten áll.

A legjobban a vasi és a soproni tájak felszíni vízfolyásai ismertek. A táj fő vízfolyásáról, a Rába hidrogeográfiájáról korábban KÁROLYI Z. (1933, 1955, 1962) közölt sokrétű, gazdag ismeretanyagot, legújabban pedig a VITUKI feldolgozásában jelent meg a Rába részletes vízrajza (*Magyarország hidrológiai atlasza* I. sorozat 4. köt., Vízrajzi atlasz 3. sorozat). A Dráva — Mura vízrendszer vízföldrajzát LOVÁSZ GY. (1961, 1964, 1970) dolgozta fel, a Zala vízgyűjtőjének régi vízrajzi viszonyait PAIS L. (1942) és HOLUB J. (1963) rajzolta meg. Utóbbi csak főbb vonásaiban ismeretes, ezért célszerű lenne részletes újrafeldolgozása.

A táj *talajvízviszonyairól* már lényegesen kevesebb konkrét adattal rendelkezünk. A talajvíztükör átlagos mélységéről és a talajvíztartó réteg évi átlagos vízforgalmáról *Magyarország vízföldtani atlasza* (MÁFI 1961) és RÓNAI A. (1954) kisalföldi talajvíztérképének a Répce-síkságra átnyúló szegélye tartalmaz adatokat. Ezek az adatok azonban erősen hézagosak, többnyire csak a völgyek alluviális síkságaira korlátozódnak, s a valóságos helyzethez képest inkább csak tájékoztató jellegűek. Ez azt jelenti, hogy tájunk részletes talajvízkutatása még megoldásra vár. Részletesebb és teljesebb kutatási eredmények tanúskodnak a táj rétegvizeinek ismeretéről. Ezen a téren tájunk jelentős része a jól feltárt területek közé tartozik. A mélységbeli rétegvizek feltárási lehetőségeivel, általános jellemzésükkel (vízhozam, hőmérséklet, kémiai jelleg stb.) és hasznosításukkal számos szerző foglalkozott. Főleg BÉLTEKY L. (1961, 1963, 1964), BENDEFY L. (1934, 1958, 1962), KECSKÉS T. (1961), BALOGH J. (1966), CZIRÁKY J. (1955, 1960, 1964), FRANK M. (1952), KOCSIS Á. — KOLTAY J., (1959), KUNSZT I. (1950), SCHMIDT E. R. (1963), TOMOR I. (1953) és VENDEL M. — KESSLER H. — KISHÁZI P. (1969) tanulmányait emeljük ki, valamint a VITUKI kiadásában megjelent, részletes

hévízkatasztert tartalmazó, *Magyarország hévízkútjai* (1965, 1971) c. kétkötetes munkát.

A nagyobb települések vízellátási kérdéseivel BORONKAI P. (1959), BARTOS S. (1962); a vasi, zalai és soproni tájak vízgazdálkodási lehetőségeivel és feladataival TÖRÖK L. (1966), DOLOGH E. (1963), JABLÁNCZY S. – FIRBÁS O. (1956) és FIRBÁS O. (1959, 1963); Sopron és környéke vízföldtani adottságaival pedig VENDEL M. (1933, 1962) és ZÓLYOMI L. – ZOLLER J. – LOVAS L. (1959) foglalkozott behatóan. RÁ CZ I. (1955) és KOLLÁR F. (1967) folyószabályozási kérdéseket tanulmányozott, LAKI GY. (1954) és RÁ CZ I. (1955) pedig a rábai vízerőmű vízhasznosítási lehetőségeit értékelte.

Az idézett munkákon kívül tájunkra vonatkozóan még bőséges vízföldrajzi és hidrológiai adatokat tartalmaznak a VITUKI *különböző kiadványai* [Magyarország hidrológiai atlasza II., III., IV. sorozat (1952–1962), Magyarország vízkészlete I., II., III., IV. sz. (1954–1961), Magyarország vízvidékeinek hidrológiai viszonyai (1965), a Vízrajzi Évkönyv és a Vízügyi Közlemények kötetei, az Országos Vízgazdálkodási Kereterv térképei] és a MÁFI kiadásában megjelent *Magyarország vízföldtani atlasza* (1961).

3. Tájunk *növényföldrajzi* megismerése BORBÁS V. és GÁYER GY. munkásságával kezdődött. Az első tudományos szintézist a múlt század 80-as éveiben „Vas megye növényföldrajza és flórája” megírásával BORBÁS V. (1884, 1888, 1897) készítette. Őt követően GOMBOCZ Z. (1906) Sopron vármegye növényföldrajzát és flóráját, GÁYER GY. (1925, 1929) pedig a vasi területek és a Ny-i határvidék genetikai növényföldrajzát írta meg. A zalai tájaknak még századunk első évtizedeiben sem akadt növényföldrajzi kutatója.

A 30-as években JÁVORKA S. (1940) és ZÓLYOMI B. (1936b, 1939) első sorban az Alpokalja kevésté ismert területeit kutatta, és tisztázták annak növényelterjedési határait.

Tájunk területén az első növénytársulástani kutatások SOÓ R. (1934a, 1934b, 1941) nevéhez fűződnek, aki részletesebben a vasi tájak (főleg Kőszeg vidéke) és Sopron környezetének növényösszetevéseit tanulmányozta. BOROS Á. (1926, 1945) főleg a Vendvidék tözegmohalápjait elemezte behatóan.

Újabban tájunk flórájával JEANPLONG J. (1956), KÁROLYI Á. – PÓCS T. (1957), KÁRPÁTI Z. (1956, 1958, 1960) és CSAPODI I. (1955, 1964), vegetációtanulmányozásával és növényföldrajzi térképezésével pedig PÓCS T. és munkatársai (1958, 1962, 1966), valamint CSAPODI I. (1961) foglalkoztak részletesen. A fenti részletes helyszíni tanulmányok mellett gazdag és sokrétű ismeretanyagot tartalmaznak azok az általános florisztikai növényföldrajzi jellegű könyvek és cikkek is (JÁVORKA S. 1924, SOÓ R. 1934, 1945, 1953, 1962, 1965, 1960a, 1960b, 1964, SOÓ R. – JÁVORKA S. 1951, ZÓLYOMI B. 1936, 1939, 1952), amelyek országos szintézisben tájunkat is részletesen tárgyalják.

4. A Nyugat-magyarországi-peremvidék legkevésbé *állatföldrajzi* szempontból kutatott. Különösen a cönológiai irányú ismeretek igen hiányosak. Ennélfogva az egyes középtájak állatföldrajzi hovatartozása sem teljesen tisztázott. A legjobban kutatott középtáj az Alpokalja. A Kőszegi-hegységben a budapesti Tudomány-

egyetem bölcsészettudományi karának *Állatrendszertani Intézete* (1936–1937) folytatott faunisztikai felvételezést, Sopron környékén pedig DUDICH E. (1943–1945) végzett alapos gyűjtést.

Az egyéb területek kutatása többnyire csak egyes csoportok faunisztikai fel-tárására összpontosult. A táj állatföldrajzi vonatkozásait tárgyaló általános jellegű munkák közül elsősorban DUDICH E. (1928, 1955), SOÓS L. (1934a, 1934b), KASZAB Z. (1938), valamint MÓCZÁR L. (1939, 1948) és KOLOSVÁRY G. (1936, 1940) tanulmányait említjük meg.

5. A táj *talajtakarójának* megismerése TREITZ P. (1901, 1913, 1924, 1934) és munkatársai (BALLENEGGER R. 1913, 1914, TIMKÓ I. 1918) nevéhez fűződik, akik elsőként készítették az ország területéről átnézetes talajtérképeket (klíma-zonális talajtérkép), amelyek már bizonyos fizikai és kémiai tulajdonságokkal jellemzett talajtípusokat tartalmaztak. TREITZ (1924) tájunk területén az erdei fekete talajok és az erdei barna talajok régióját különböztette meg, TIMKÓ (1918) pedig szürke erdei talajokat és barna erdei talajokat határolt el. A megismerés további szakaszát KREYBIG L. (1937, 1946, 1948, 1951a, 1951b, 1957) munkás-sága jelentette. Vezetése alatt folyt az „országos átnézetes talajismereti” térképezés 1931-től 1950-ig. Az 1 : 25 000-es méretarányú térképezést nem genetikai elvek szerint végezték, hanem a gyakorlati céloknak megfelelően a helyi talajtani adott-ságok, a „jellegzetes talajviszonyok” figyelembevételével.

Az átnézetes talajismereti térképek anyagának felhasználásával STEFANOVITS P.–SZÜCS L. (1955) szerkesztésében elkészült az ország első *genetikai talaj-térképe* 1 : 200 000-es méretarányban. Ezt követően újabb osztályozási rendszer alkalmazásával 1961-ben 1 : 500 000-es, 1969-ben pedig 1 : 1 000 000-s méret-arányú változatát jelentették meg. Az újabb kutatási eredményeket is tükröző *áttekintő genetikai talajtérképeken* kívül tájunk talajainak ismertetésével néhány speciális talajtani kutatás eredményeit tartalmazó tanulmány (HORUSITZKY H. 1907, 1928, 1935, VÁRALLYAY GY. 1964, BENCZE P. 1955, MAGYAR P. 1962) kivé-telével jobbra csak kézikönyvek (STEFANOVITS P. 1963, 1964, DANSZKY I. 1963, MAJER A. 1968) foglalkoznak. Az idézett szerzők közül mindenekelőtt STEFANO-VITS P. kutatásait emeljük ki, aki kézikönyvében tájunk talajföldrajzi viszonyainak eddigi legrészletesebb jellemzését adta középtáj-szinten.

Megjegyezzük, hogy a részletes helyszíni kutatások hiányában jobbra csak tájunk főbb talajtípusai ismertek, de ezek területi elhatárolása is bizonytalan. Ez ideig egyetlen középtájunkról sem készült részletes (1 : 25 000-es méretarányú) genetikai talajtérkép, így az *altípusok* és a *változatok* sokasága és azok területi elterjedése még ismeretlen.

I. A Nyugat-magyarországi-peremvidék természetföldrajzi jellemzése

Földtani felépítés és a felszín kialakulása

Felépítés és szerkezet

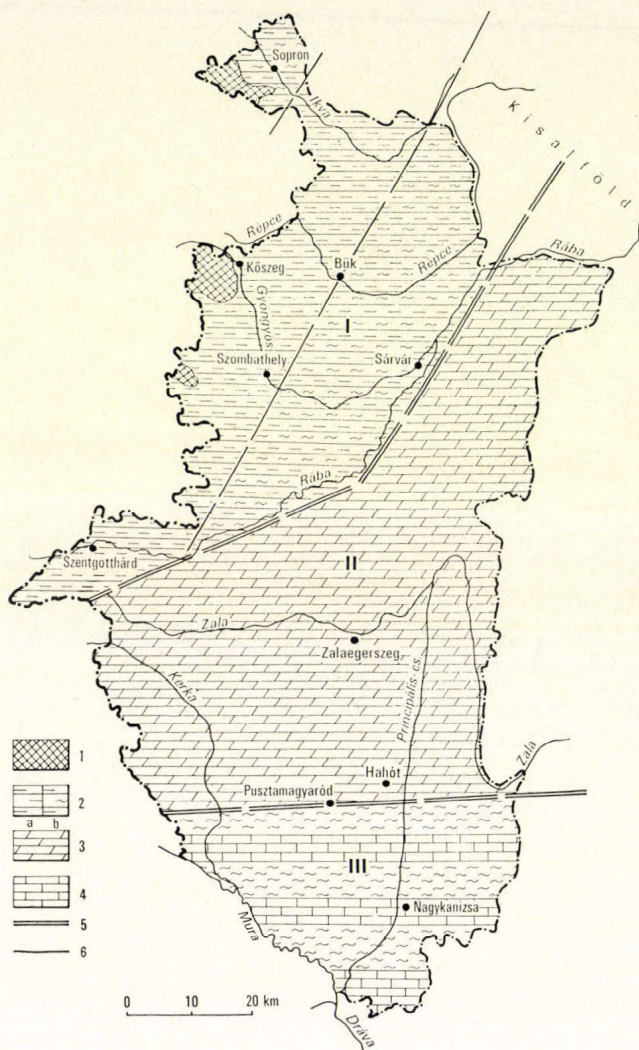
Az előzőekben vázolt táji egyveretűség, egységesség hiánya a Nyugat-magyarországi-peremvidék heterogén földtani felépítésében és szerkezeti viszonyaiban is megmutatkozik. A nagytáj heterogén földtani-rétegtani alakulására vall, hogy felépítésében felszíni építőanyagként az ország területén előforduló legidősebb hegységépítő kőzetek (ópaleozóos átalakult képződmények) és legfiatalabb tengeri (helvét, tortónai, szarmata) és beltavi (pannóniai üledékek) medenceüledékek egyaránt részt vesznek. Hasonlóképpen erre utal földtani szerkezete is, hiszen a tájon belül különböző földtörténeti fejlődésmenetet tükröző *szerkezeti egységek* (felszíni kristályos alaphegység, medenceüledékekkel fedett kristályos alaphegység, medenceüledékekkel fedett mezozóos alaphegység) találkoznak és érintkeznek egymással (2. ábra). *A nagytáj csaknem valamennyi középtája más és más szerkezeti egységhez tartozik, amelyeket felépítményükben egymástól eltérő rétegtani kifejlődés és települési viszony, valamint különböző földtörténeti fejlődésmenet, szerkezeti jelleg és hozzájuk kapcsolódó felszínalakulás* (hegységi, dombsági, síksági felszínnek) *jellemez.*

A mélyszerkezet jellemző vonásai

Az ország Ny-i, DNy-i peremvidékének mélyszerkezete csak az utóbbi két évtized szénhidrogén-kutató fúrásainak egységes értékelése (KERTAI GY. 1957, DANK V. 1959, 1962, DUBAY L. 1962, KÖRÖSSY L. 1963) és a geofizikai mérések részletes elemzése (SCHEFFER V. – KÁNTÁS K. 1949, LÁNYI J. 1959) alapján vált főbb vonásaiban ismertté (*Kisalföld 4. ábra*). Az újabb adatok szerint medencealjzatának felszíne meglehetősen változatos, és csaknem középtájak szerint különböző. KÖRÖSSY L. (1963) szerkezeti elemzése alapján ennek az a magyarázata, hogy a tájunk területére kiterjedő nagyszerkezeti egységeken belül a feldarabolódás, az ezt kísérő vulkáni működés intenzitása és a harmadidőszaki medence süllyedése különböző idejű, méretű és minőségű volt (1. köt. 3. ábra).

KERTAI GY. (1957) és KÖRÖSSY L. (1963) szerkezeti térképe szerint tájunk területén három *nagyszerkezeti egység* különböztethető meg (1. köt. 3. és 39. ábra). A nagyszerkezeti egységeket jól felismerhető, éles diszlokációs övek határolják.

1. A Rábán túli és a kisalföldi területre kiterjedő *kőszegi–mihályi nagyszerkezeti egység* medencealjzata a Soproni- és a Kőszegi-hegység kristályos tömegeinek levetődött folytatása (3. ábra) a vasi–soproni kavicstakaró alatt (VADÁSZ E.



2. ábra. Nyugat-Dunántúl szerkezeti egységei (KÖRÖSSY L. és KERTAI GY. adatainak felhasználásával szerk.: ÁDÁM L.)

1 = felszíni kristályos hegységek; 2 = neogén medenceüledékekkel fedett ópaleozóos medencealjzat; a) pannóniai üledékekkel fedett kristályos medencealjzat; b) miocén (törtónai, szarmata) és pliocén (alsó- és felsőpannóniai) üledékekkel fedett kristályos medencealjzat; 3 = túlnyomórészt neogén üledékekkel (miocén, pliocén) fedett mezozoos medencealjzat, a felsőtriász földolomit túlsúlyával; 4 = 3–5 ezer m-t meghaladó neogén üledékekkel (miocén, pliocén) fedett, feltételezhetően újpaleozóos és idősebb mezozoos medencealjzat; 5 = a nagyszerkezeti egységeket elválasztó rátolódásos szerkezeti vonalak; 6 = másodrendű szerkezeti vonalak; I = Kőszeg – mihályi nagyszerkezeti egység; II = Közép-dunántúli nagyszerkezeti egység Ny-i része; III = Mecsek – nagykőrösi nagyszerkezeti egység DNy-i része

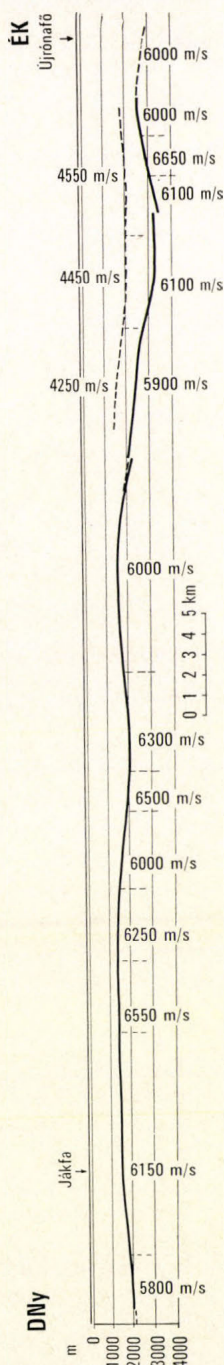
1960, BULLA B. 1962). Kristályos medencealjzatát helyenként újpaleozóos maradványok képviselik, a mezozóos képződmények teljes hiányával. Felépítménye túlnyomóan felső- és alsópannoniai üledék. A neogén medence süllyedése a fúrásadatok szerint a középsőmiocénban kezdődött, s a pliocénban folytatódva, egyre nagyobb méreteket öltve 2000–3000 m vastag üledék képződésével járt. A medence általános epirogén süllyedése közben a kristályos medencealjzat magas és mély rögvonulatokra tagolódott (KÖRÖSSY L. 1963), s a nagyszerkezeti egységen belül területileg is differenciálta a neogén üledékképződés vastagságát.

2. A kőszeg–mihályi nagyszerkezeti egységet a *középdunántúli nagyszerkezeti egységtől a Rába-vonal* (elsőrendű diszlokációs öv) választja el. Ennek tájunk területére jutó Ny–DNY-i mélyszerkezeti része a Kemeneshát, a Vasi-Hegyhát és a Zalai-dombság felszíne alatt a Bakony mélybe süllyedt, pikkelyes szerkezetű mezozoikumának a folytatása. Alépítménye mezozóos üledékes képződményekből áll (triász, jura, kréta), felépítménye pedig igen vastag paleogén és neogén üledék (2. ábra). Alattuk a kristályos alaphegység mélysége még ismeretlen, azt Nagylengyelnél még 4409 m mélységben sem érte el a mélyfúrás (DUBAY L. 1962, KÖRÖSSY L. 1963). Az itteni mezozóos és neogén üledékekhez és szerkezetalakulásokhoz kapcsolódik a táj legfontosabb ásványi kincse, a *kőolaj* és a *földgáz*.

A középdunántúli nagyszerkezeti egység is *magas rögvonulatokra* (hahót–buzsáki, salomvár–nagylengyeli, andráshidai, nagytilaji) és *mély rögvonulatokra* (Dél-Zalai-, Baki-, Körmendi-medence) tagolódik, azok pedig *magas és mély rögökre*.

3. A hahóti gravitációs maximum D-i peremén (Pusztamagyaród) húzódó nagyszerkezeti vonal mentén (elsőrendű diszlokációs öv) lezárul a *középdunántúli nagyszerkezeti egység*, s a földtanilag körülhatárolt Dél-Zalai-medence (Közép-Zalai-dombság, Dél-Zalai-dombság, Kerka-vidék) már más nagyszerkezeti egységhez (*mecsek – nagykőrösi nagyszerkezeti egység?*) tartozik (2. ábra).

3. ábra. Refrakciós szelvény Jákfa és Újrónafő között (OKGT GKÜ Adattárából)



A Dél-Zalai-medencében még mélyebbre süllyedt a kristályos alaphegység, s a 4000–5000 m vastagságot meghaladó neogén képződmények (középsőmiocén, pannóniai) medencealjzatát ez idő szerint még nem ismerjük (4. ábra). Ezzel összefüggésben részleteiben a szerkezeti kérdések is tisztázatlanok. DANK V. (1962) szerint a környező mélyfúrások tapasztalatai alapján medencealjzatként paleozoikum, mezozoikum és paleogén egyaránt feltételezhető. Az itteni enyhe redőkbe gyűrődött harmadidőszaki üledékek nagy vastagsága (átlagosan 3000 m vastag középsőmiocén, 2000 m vastag pannóniai) KÖRÖSSY szerint valószínűleg az itt található diszlokációs övekkel kapcsolatos erős süllyedés következménye.

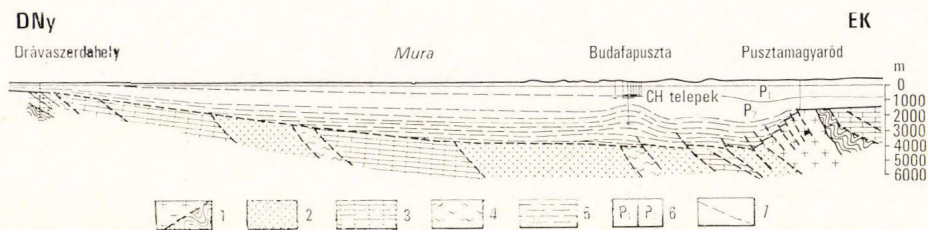
A vázolt nagyszerkezeti egységek medencealjzata és a domborzat szerkezeti formái között összefüggés állapítható meg, ami a felszín szerkezeti viszonyainak a mélyszerkezettel való szoros kapcsolatára utal (ÁDÁM L. 1962, KÖRÖSSY L. 1963, Lovász Gy. 1970). A neogén üledékek ugyanis mindenütt a medencealjzathoz idomulnak, s így azok szerkezetét a legfiatalabb (pleisztocén – holocén) mozgások során is a medencealjzat szerkezete és a mozgás tendenciája határozta meg. A nagy domborzati formák tehát bizonyos deformálódással felszíni tükröképei a medencealjzatnak. Ez tájunk nagyobb domborzati egységeiben (Pinka-fennsík, Kemenes-hát, Rábántúli kavicstakaró sátság) is jól tükröződik.

A domborzat szerkezeti vonásai

A táj domborzatának szerkezeti jellegét tekintve a Dél-Zalai-medence (5. ábra) enyhén gyüredezett neogénje (aszimmetrikus boltozatok) kivételével uralkodóan töréses, rögös, árkos-sásbérce terület.

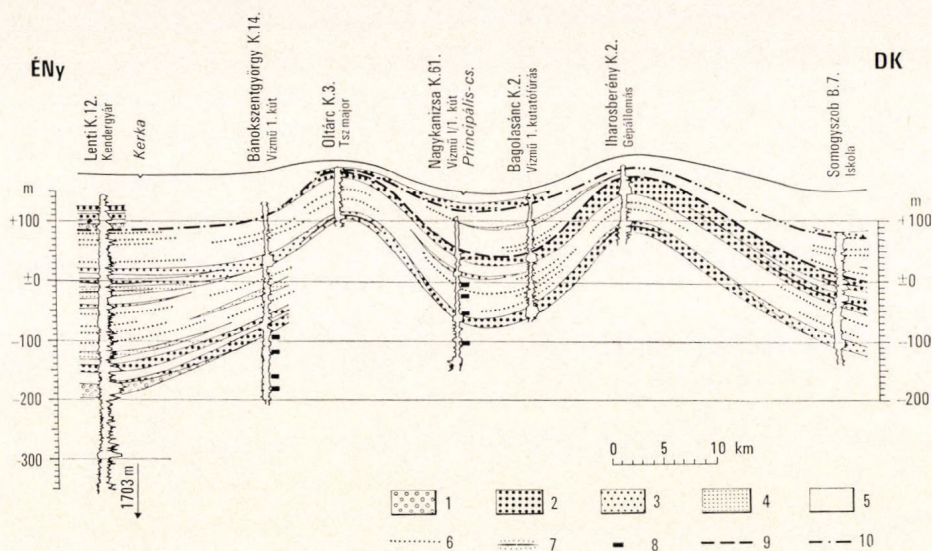
1. Legidősebb felszíndarabjai (szerkezeti-alaktani elemei) a pannóniai medence Ny-i peremén sorakozó kristályos hegységgroncsok: a *Soproni-hegység a Fertő-melléki-dombsággal és a Kőszegi-hegység a Vas-hegy csoporttal*. A környező hegyláb felszínekkkel (Kőszeghegyalja, Pinka-fennsík) együtt az Alpokalja középtájának magyarországi részei.

A neogén medencetér színekből kiemelkedő szigetrögök a Keleti-Alpok autochton kristályos vonulatának, a Wechsel-masszívumnak legkeletibb nyúlványai. Építőanyagaik túlnyomóan ópaleozóos átalakult képződmények (gneisz, csillám-



4. ábra. Földtani szelvény Drávaszerdahely és Pustamagyaród között (Szerk.: DANK V.)

1 = varisztikus kristályos alap, gránit és kristályos pala; 2 = újpaleozóos képződmények; 3 = mezozoós képződmények; 4 = oligocén; 5 = miocén; 6 = pannóniai képződmények; 7 = feltételezett törés zónák



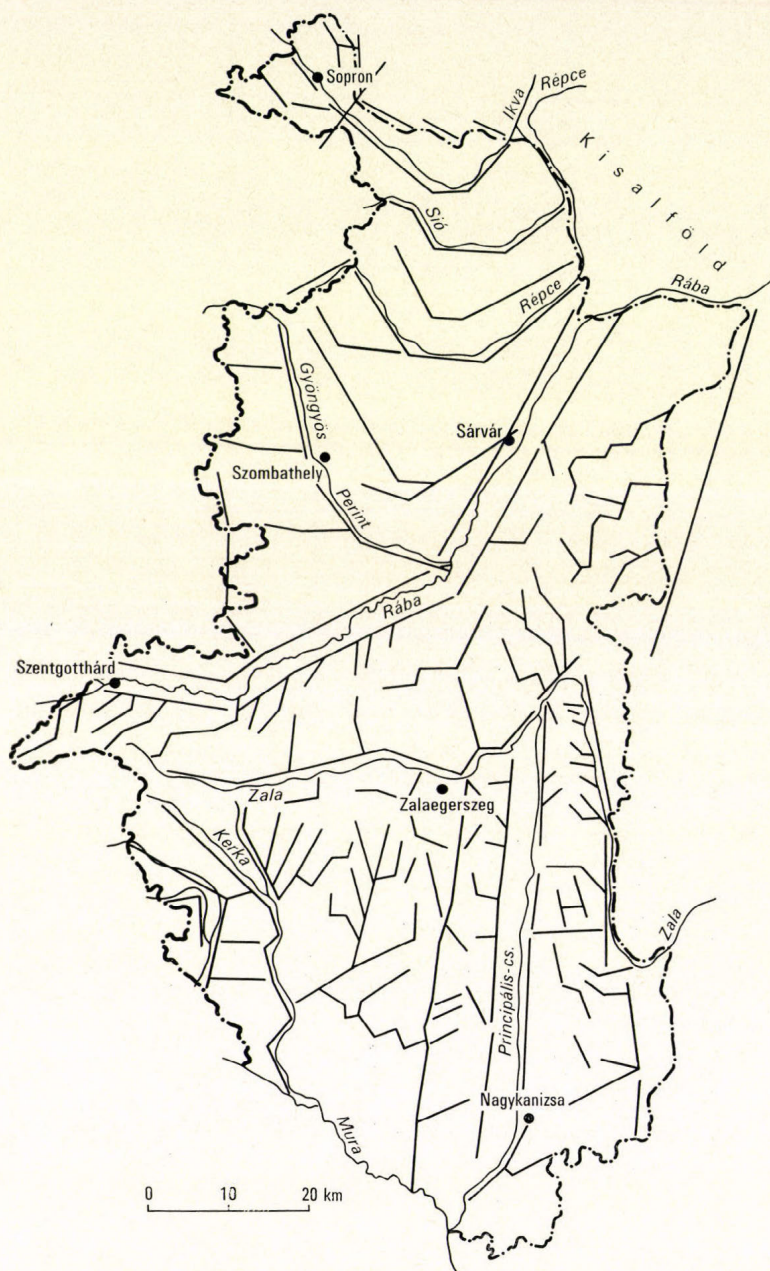
5. ábra. Karottázsszelvény a Dél-Zalai-medence enyhén gyűredezett neogén rétegeiről (Szerk.: URBANCSEK J.)

1 = kavics, homokos kavics, kavicsos homok; 2 = közép és durva szemű homok; 3 = közép és apró szemű homok, valamint homok „karottázs” jelzés szerint; 4 = finom szemcséjű közetlisztes homok, iszapos homok; 5 = közetliszt, iszap és agyag; 6 = 3 m-nél vékonyabb homok közbetelepülés agyagrétegben; 7 = 3 m-nél vékonyabb közetliszt, iszap és agyag közbetelepülés homokrétegben; 8 = lignit közbetelepülés; 9 = felsőpannóniai és felsőpliocén szint határa; 10 = felsőpannóniai, felsőpliocén és negyedkori rétegek határa

pala, fillit, leukofillit, grafitos fillit, csillámkvarcit, paleozóos homokkő, zöldpala, devon dolomit, konglomerátum). Szerkezeti jellegüket tekintve *harmadkori vetődésekkel feldarabolt és kiemelt, erősen gyűrt, pikkelyes szerkezetű varisztid maradványok* (VENDEL M. 1929, SZENTES F. 1947–1948, VADÁSZ E. 1960, BULLA B. 1962). Az erősen letarolt szigetrögökben a gyűrt formaelemek és a kőzetminőség szerint alakult lepusztulásformák mellett ma mindenütt a töréses formák uralkodnak (VENDEL M. 1929, KÁRPÁTI L. 1955).

2. A medenceperemi helyzetben levő letarolt szigetrögökhöz K-en, a Vasi-Hegyhát, a Kemeneshát és a Fertő–Hanság közti területen fiatal, helyi jellegű süllyedékekkel behálózott *ópleisztocén–újpleisztocén medencealakulat* csatlakozik. A poligenetikus medencealakulat – amely ÉK-i irányban a Kisalföld felé nyitott – a KÖRÖSSY L. (1963) által elhatárolt kőszeg–mihályi nagyszerkezeti egység paleozóos medencealjzatának felszíni tükörképe (2. ábra). Egyetlenül megsüllyedett területét az Ikva, a Répce, a Gyöngyös és a Rába kavicstakarója töltötte ki. A tagolt vastag kavicstakarók helyi jellegű süllyedékeikkel és völgyhálózatukkal fiatal (újpleisztocén – holocén) szerkezeti mozgások emlékét őrzik (6. ábra).

3. Törésekkel és vetődésekkel feldarabolt a *Vasi-Hegyhát* és a *Kemeneshát* vastag kavicstakarója (SOMOGYI S. 1962), valamint a szomszédos *Zalai-dombság*, a



6. ábra. A Nyugat-magyarországi-peremvidék főbb szerkezeti vonalai (Szerk.: ÁDÁM L.)

Mura – Rába ópleisztocén kavicstakaró-maradványokkal fedett, magasra kiemelt neogén területe is (KRETZOI M. 1935, 1936, LÁNG S. 1954, LOVÁSZ GY. 1970). A tagolt táj sűrű eróziós völghálózatában mindenütt a kéregmozgások felszínformáló szerepe tükröződik, s az általuk kirajzolódó főbb szerkezeti vonalak a középtájak domborzatának egymástól is jelentősen különböző, sajátos, rögös szerkezetére utalnak (6. ábra).

A domborzat arculatában élesen tükröződő szerkezeti vonalak közül a Rába folyásával jelzett árok a legjelentősebb. A Rába-árok a két szomszédos nagyszerkezeti egységet elválasztó elsőrendű diszlokációs vonal (mélyszerkezeti árok) felszíni tükörképe (2., 6. ábra). SCHEFFER V. (1949) nyomán – akitől az elnevezése (Rába-vonal) is származik – jelentőségét sokan hangsúlyozták (VADÁSZ E. 1954, 1960, KÖRÖSSY L. 1958, LÁNYI J. 1959, TOMOR J. 1957).

a) A Rába-vonaltól K-re, DK-re a táj geomorfológiai képe megváltozik, s a Kemeneshát kiemelt, gyengén hullámos kavicstakarós fennsíkjaiban a szerkezeti tagoltság is élesebben tükröződik. Neogén üledékekkel elfedett mezozoós és paleozoós medencealjzata többször kiújult szerkezeti és epirogenetikus mozgásai nyomán szakaszosan megismétlődött *geomorfológiai inverzióról* tanúskodik. Jelenlegi felszíne *pleisztocén* (közép- és újpleisztocén) *reliefinverzió* nyomán alakulhatott ki. A Rába-árok mentén pleisztocén vetődésekkel féloldalasan kiemelt kavicstakarós felszínét hosszanti és harántvetők rögösen tagolják (ÁDÁM L. 1962, SOMOGYI S. 1962).

4. A legsajátosabb szerkezeti vonások a *Vasi-Hegyhátat* és a *Nyugat-Zalai-dombságot* (Kerka-vidék) jellemzik. A két szomszédos táj szerkezeti-morfológiai jellegét kifejezeten az *árkos-sasbérce*s, *rögös feldarabolódás* határozta meg (6. ábra). Szerkezetileg előrejelzett eróziós völgyek között sorakozó, különböző irányban kibillent *aszimmetrikus rögök* (Haricsa-hegy, Szentgyörgyvölgyi-rög, Tenke-rög stb.) és *rögsoportok*, pleisztocén vetődések mentén kiemelt *sasbérce*szerű *hosszanti vonulatok* és *mezaszerű kavicstakarós tanúhegyek* (Hármashatár-hegy, Ezüst-hegy, Katalin-hegy stb.), valamint mélyre vágódott *eróziós völgyek* (Kerka-, Kebele-, Szentgyörgyvölgyi-, Lugosi-völgy stb.) és *medencék* (Lenti-medence) jellemzik a nagy reliefenergiájú dombság aprólékos szerkezeti tagoltságát (KRETZOI M. 1934, 1950, SOMOGYI S. 1962, LOVÁSZ GY. 1971).

a) A Kerkától K-re, Göcsejben is folytatódik a felszín aprólékos szerkezeti tagoltsága, s az ÉNy–DK-i és ÉK–DNy-i irányú rövidebb harántvetők és törésvonalak mellett egyre inkább az É–D-i irányúvá váló szerkezeti vonalak rendszere jut túlsúlyba (LOVÁSZ GY. 1970). A nagy reliefenergiájú dombság szerkezeti-morfológiai jellege területe É-i részének erős *pleisztocén kiemelkedésében* és keskeny hátakra, gerincekre való feldarabolódásában jut kifejezésre. A hosszanti szerkezeti formák (D felé lépcsőzetesen lealacsonyodó keskeny völgyközi hátak) mellett a kisebb harántvetők mentén a rögformálódás is jellegzetes volt (6. ábra).

b) A Baki-Válicka, a Cserta és a Göcseji-Válicka völgye között (Közép-Zalai-dombság) a *táblás feldarabolódás*, D-i szomszédságában (Dél-Zalai-dombság) pedig a *neogén üledékek lapos felboltozódása* (pannóniai antiklinális) jellemző (5. ábra)

a domborzat szerkezetalakulására (PÁVAI-VAJNA F. 1921, VENDL A. 1921, DANK V. 1962, KÖRÖSSY L. 1963, LOVÁSZ GY. 1970).

5. A Kelet-Zalai-dombság szerkezeti-morfológiai jellegét a szabályos *É–D-i irányú töredezettség*, a jellegzetes *meridionális völgyhálózat* (Baki-Válicka-, Sárvíz-, Principális-völgy) és a köztes kiemelt széles háta szabálytalan alakú *rögös fel-daraboltsága* határozza meg (6. ábra). A meridionális völgyeken és a rögöket formáló különböző irányú harántvetődéseken kívül aprólékosan felszabdalt felszínét *árkos süllyedések, medencék és völgymedencék* is tagolják (LÓCZY L. 1913, DUBAY L. 1962, LOVÁSZ GY. 1970).

Az ősföldrajzi fejlődés fontosabb szakaszai

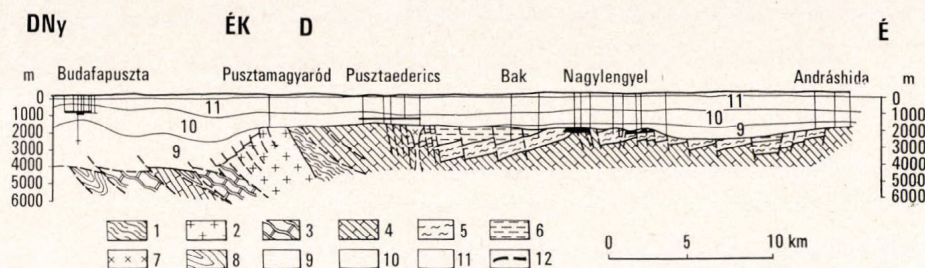
A táj neogén előtti ősföldrajzi viszonyairól a Zalai-dombság, a Sopron–Vasíkság és a Kemeneshát kivételével viszonylag kevés a konkrét ismeretünk. Regionálisan a *neogén* ősföldrajzi képe is csak hézagosan rajzolható meg, mert részletes adatok csak a táj egyes részeire vonatkozóan állnak rendelkezésünkre.

A mezozoikum és a paleogén ősföldrajzi alakváltozásai

1. A mezozoikumban a táj ősföldrajzi képét az országhatártól a Rába vonaláig terjedően a mai kristályos hegységgroncokhoz (Soproni-, Kőszegi-hegység) hozzáfűzött, *ókori kristályos kőzetekből felépült terjedelmes szárazulat* jellemezte. A kristályos szárazulaton többnyire nedves, meleg trópusi éghajlat alatt, trópusi tönkösödés folyhatott, erős mállással és areális erózióval (BULLA B. 1956, 1958, 1962). A triász, jura, kréta hosszan tartó trópusi denudációs időszaka alatt a kristályos alaphegység minden valószínűség szerint többszöri tönkösödésen ment át.

A másodkor folyamán csak tájunk K-i és DK-i részén, a Kemeneshát és az Észak-Zalai-dombság mai területén volt üledékgyűjtő medence, amely a *bakonyi kratoszinklinális*hoz csatlakozott. Erre utalnak a mezozoikumot harántolt kutató-fúrások (2. ábra), amelyek az Észak-Zalai-medencében (7. ábra) és a Rába–Marcal közti területen felsőtriász, középső- és felsőjura, valamint alsókréta és felsőkréta tagokat mutattak ki. A tenger legnagyobb kiterjedését a triászban érte el. Ugyanis a mezozoos képződmények közül legelterjedtebb a földolomit, amelyet a nagylengyeli 108. sz. fúrásban 2000 m után sem harántoltak át. DUBAY L. (1962) értékelése szerint az Észak-Zalai-medencében a triász–alsókréta komplexum egységes üledékképződési periódust jelez, amit az alpida orogenezis ausztriai hegységképződési szakasza zárt le. Az orogén fázis az üledékgyűjtő medence egészének a kiemelkedését (1000 m-es kiemelkedés) és rögökre való tagolódását eredményezte, nagyarányú (1000–2000 m-es rétegösszlet) lepusztulással. E fejlődésmenet kapcsolata a Vasi-Hegyhát és Kemeneshát, valamint a Dél-Zalai-medence irányában még tisztázásra vár.

2. Az ausztriai orogén szakasszal járó szárazföldi lepusztulást követően DUBAY szerint tájunk DK-i térségében (Észak-Zalai-medence), a szenonban kezdődött



7. ábra. Regionális földtani metszet az Észak-Zalai-medencén keresztül (Szerk.: DUBAY L.)

1 = kristályos pala; 2 = gránit; 3 = újpaleozóos képződmények (feltételezett); 4 = triász–alsókréta komplexum, döntően földolomit; 5 = felsőkréta; 6 = eocén; 7 = eocén amfibolandezit; 8 = oligocén (feltételezett); 9 = miocén; 10 = alsópannoniai; 11 = felsőpannoniai; 12 = szénhidrogéntelepek

süllyedés eredményeként újabb medencealakulás (felsőkréta–paleogén medence) és jelentékeny vastagságú (1600 m) üledékképződés jellemezte az ösföldrajzi fejlődést. DUBAY a felsőkréta és az eocén rétegek szoros összetartozása alapján folyamatos üledékképződést tételez fel, amelyet a larámiai hegységképződési fázis sem zavart meg. A felsőkréta és az eocén tenger térfoglalása a triász tengerénél kisebb volt, s jelenlegi ismereteink szerint az eocénban a Kemeneshát területére már nem is terjedt ki. Így a felsőkréta–paleogénban – ha kis mértékben is – a szárazulat fokozatos gyarapodása volt jellemző. A felsőeocén tetemes (600 m) üledékképződését vulkánosság is kísérte, amelynek eredményeként a felsőeocén rétegösszlet nagyobb része vulkanitokkal (amfibolandezit és tufa, amfibolos biotitandezit és tufa) telített.

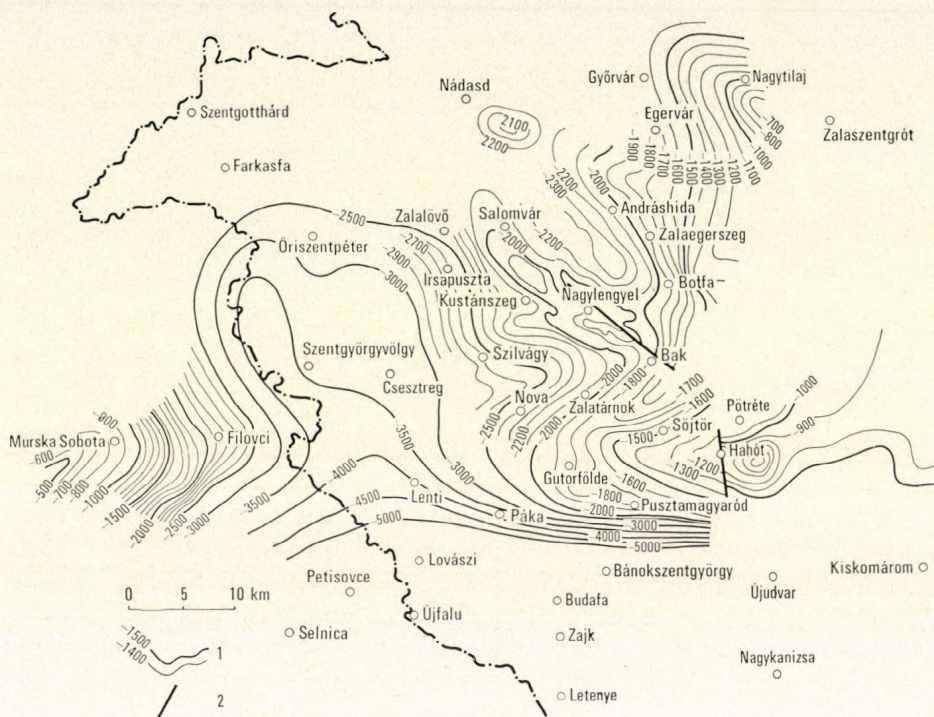
A táj eocén végi ösföldrajzi képének gyökeres megváltozása a szávai hegységképző orogén mozgásokhoz kapcsolódik, amely regionális jellegű emelkedésével a *felsőkréta–paleogén medence* megszűnését és tájunk egész területének *szárazulattá válását* eredményezte. Az újabb geomorfológiai inverzió révén a szárazulattá vált tengerfenék hozzákapcsolódott a környező kristályos (Rábán túli terület) és mezozoos alaphegység (Kemeneshát, Vasi-Hegyhát?) felszíni vonulataihoz.

A neogén paleogeográfiája és emlékei

1. A paleogén végétől a középsőmiocénig bezárólag tájunk területe teljes egészében *szárazföld* volt. Emellett szól az oligocén, valamint az akvitániai és burdigáliai üledékek teljes hiánya. A helvéciai emelet idején is csak a Soproni-hegységben került sor jelentéktelen kiterjedésű tengeri üledékképződésre.

Ezt a hosszan tartó szárazföldi periódust általános lepusztulás jellemezte, amelynek során tájunk egész területe többnyire *egységes, hullámos tönkfelület* alakulhatott.

A Soproni- és a Kőszegi-hegységben és a mai Rábán túli területen a másodkor eleje óta csaknem megszakítás nélkül tartó *trópusi-szubtrópusi tönkösödés* (nedves, meleg trópusi éghajlat alatt erős mállással és felszíni leöblítéssel) az *oligocénban* és



8. ábra. Az Észak-Zalai-medence neogén medencealjzatának szintvonalas térképe (Szerk.: DUBAY L.)

1 = szintvonalak a neogén medencealjzat felszínén, m tsza.; 2 = vető

az alsómiocénban is folytatódott, és jelentékeny lepusztulást eredményezett. Főleg ekkor alakultak ki a hegységek mai tönkfelületei. A helvétikumban a lepusztulás a gyengülő areális erózió mellett fokozatosan felerősödő folyóvízi lineáris erózióba ment át. A hosszan tartó denudációs folyamatról tetemes mennyiségű korrelatív lepusztulástermék (brennbergi rétegek, ágfalvi konglomerátum) tanúskodik. A lepusztulás mértékét és intenzitását főleg a 350–600 m vastag brennbergi kavicsösszet érzékelteti kitűnően. DUBAY L. (1962) az Észak-Zalai-medencében a szávai szakaszt követő lepusztulást illetően (az oligocén jelenlétét is feltételezve) maximalsan 2500–3000 m vastag rétegösszet letarolódásával számol. Megállapítása szerint a lepusztulás a triász–alsókréta rétegösszetet is nagymértékben érintette.

2. Az újabb ősföldrajzi változások a középsőmiocénban kezdődtek. Az első szakaszban az óstájer hegységképző mozgások idején az egységes szárazulatot (egybeforrott paleozóos, mezozóos, paleogén felszín) a szerkezeti mozgások feldarabolták, s ezzel megszűnt a többszöri tönkösödésen átment alsómiocén kori egységes trópusi tönkfelszín. Ekkor alakult ki a Soproni-hegység lapos tönkfelületének lépcsős alapszerkezete (KÁRPÁTI L. 1955), és ekkor következett be a Rába

vonalaig terjedő kristályos szárazulat (addig hullámos trópusi tönkfelszín) vonulatokra és rögökre való tagolódása is (KÖRÖSSY L. 1963). Jelentékeny volt a feldarabolódás a Zalai-dombság mai területén is. Itt a feldarabolódás folyamán a mozgások mezozóos és paleogén felépítményű, *alsómiocén kori tönkrögöket* süllyesztettek a mélybe. DUBAY vizsgálatai szerint az Észak-Zalai-medencében „a diszjunktív mozgásokkal jellemzett hegységképződés hatására bonyolult töréses rögszerkezet alakult ki 1000 m-t is elérő vetődések mentén” (8. ábra).

a) A középsőmiocén második szakaszában (törtónai szakasz) a Soproni- és a Kőszegi-hegység központi részének kivételével, a táj egészére regionálisan kiterjedő süllyedéssel kezdetét vette a *neogén medence kialakulása* (9. ábra). A süllyedés mértéke és intenzitása a neogén medencealakulat egyes területein térben és időben is nagyon eltérő volt, s ennek megfelelően a miocén (törtónai, szarmata) és pliocén (alsópannoniai, felsőpannoniai) képződmények kifejlődése és vastagsága is különbözően alakult.

A térszín tagoltsága (pásztás, rögös feldarabolódása) és egyenlőtlen süllyedése következtében a középső- és felsőmiocénban tájunk területének nagyobb részét *szigettenger* borította (SZALAI T. 1940, STRAUSS L. 1954, DUBAY L. 1962, BULLA B. 1962). Ennek megfelelően a törtónai-szarmata transzgressziót a terület túlnyomó részén csak vékony üledékképződés kísérte. A Soproni-hegységben átlagosan 150–300 m vastag „slír fáciesű bádeni agyag”, 100 m-t meghaladó lajtamészak és mintegy 300 m vastagságú szarmata rétegösszlet halmozódott fel (VENDEL M. 1930, VADÁSZ E. 1960). A Rábán túli terület és a Kemeneshát kezdetben mérsékelt intenzitással süllyedő kristályos, ill. mezozóos medencealjazatára is csak vékony kifejlődésű (200–300 m) törtónai–szarmata rétegsor települt. Ezzel szemben a Dél-Zalai-medencében a süllyedés erős és folyamatos volt, ami országos viszonylatban eddig ismert legvastagabb (4. ábra) középső- és felsőmiocén rétegösszlet* (3000 m-nél vastagabb) kifejlődését eredményezte (DANK V. 1962, KÖRÖSSY L. 1963).

A megújuló szerkezeti mozgásokat az üledékképződéssel egyidejűleg heves vulkáni tevékenység kísérte. A vulkáni működés termékei (riolittufa, tufit, bentonit, andezites jellegű kristálytufa) szórt vulkáni termékként az egész törtónai összletben elterjedten jelentkeznek.

b) A törtónai–szarmata tengerszint fölé emelkedett alacsony középhegységi szárazulatokon (Soproni- és Kőszegi-hegység, Vas-hegy, Kőszegi-hegység K-i előtere) többnyire szubtrópusi éghajlat (ANDREÁNSZKY G. 1954) és megújuló szerkezeti mozgások mellett folytatódott a felszín areális és lineáris letarolódása, amelynek eredményeként jelentősen fokozódott az alsómiocénban kialakult el egyengetett felszínnek további lepusztulása és horizontális tagozottsága. *A 600 m vastagságot meghaladó soproni-hegységi törtónai–szarmata rétegösszlet jelentékeny részében* (agyag, agyagmárga, homokos agyag, homokkő, konglomerátum, durva homok stb.) *ez időszak areális-lineáris eróziós lepusztulástermékét kell*

* 1970. június 20-án a Lovászi II. fúrás 5100 m mélységben még nem harántolta át a miocén rétegsort. Ebből mintegy 3100 m vastag rétegösszlet tartozik a középső- és felsőmiocénhoz.



9. ábra. Magyarország harmadidőszaki medencéinek mélységtérképe (Szerk.: KÖRÖSSY L.)

1 = kőolajelőfordulás; 2 = földgáz

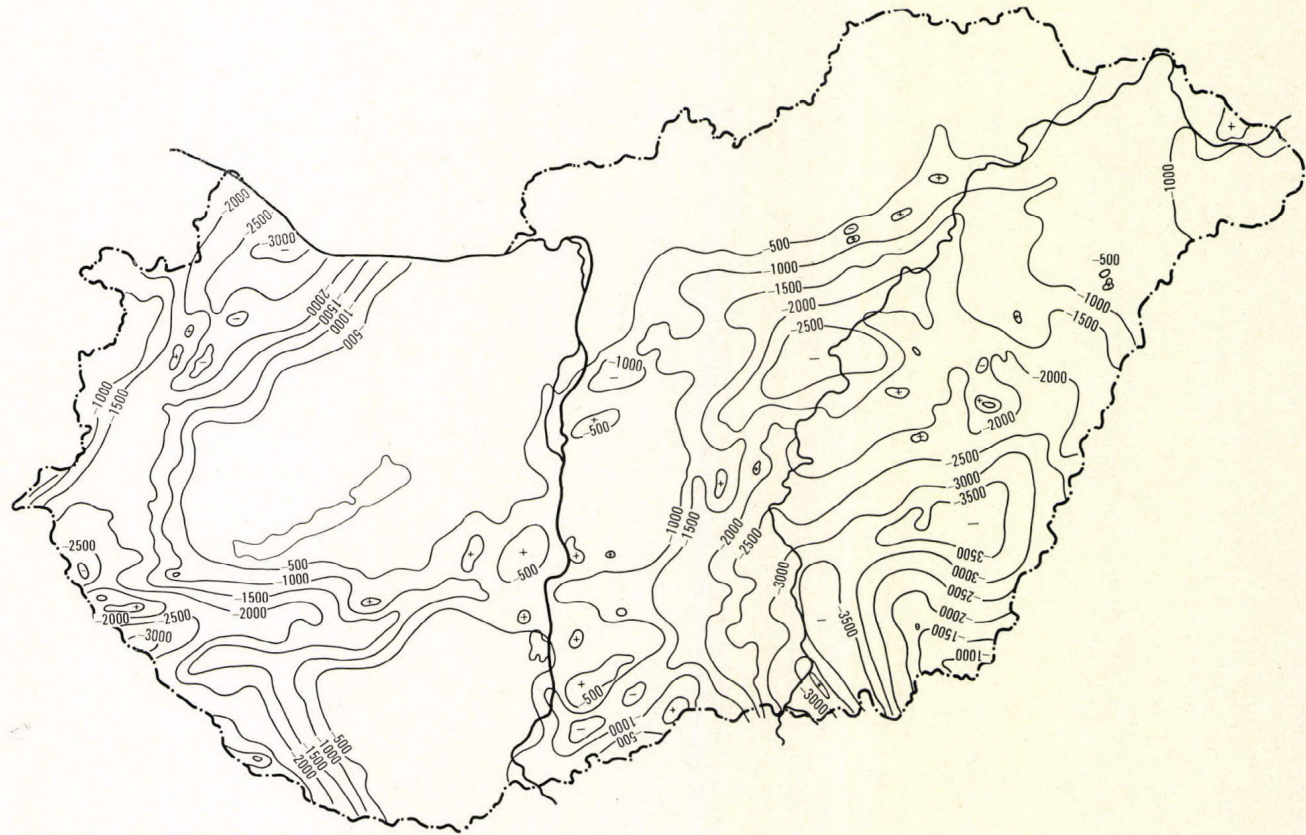
látnunk! Hasonlóképpen tortónai areális erózióra utalnak a Soproni-hegység Éi-peremén felhalmozódott nagy tömegű szárazföldi korrelatív lepusztulástermékek (ágfalvi konglomerát stb.), valamint a brennbergi helvéciai vastag kavicsösszlet lenyesett felszíne is (KÁRPÁTI L. 1955). Ebből a szempontból a legfigyelemreméltóbb a Dél-Zalai-medence 3000 m vastagságot meghaladó középső- és felsőmiocén rétegösszlete (4. ábra). A vastag rétegsor homokos márgái (1300 m), homokkő- és agyagrétegei, valamint durva törmelékes kőzetekből álló képződményei (400 m) igen erős szubtrópusi lepusztulást igazolnak, többnyire areális letarolással.

3. A középsőmiocénban kialakult neogén medence fejlődése a pliocénban is folytatódott, s távolabbi területekre is kiterjedő lassú süllyedése következtében a pannóniai beltenger a tortónai – szarmata üledékeket is elborítva, számos helyen rányomult a peremi szárazulatok mezozoós (Nyugat-Zalai-dombság) és paleozoós (Soproni- és Kőszegi-hegység K-i előtere) felszínére is (*Kisalföld 11. ábra*). DANK V. (1962) és DUBAY L. (1962) vizsgálatai szerint Zalában az alsópannóniai képződmények üledékfolytonossággal települnek a szarmatára. Vasi és soproni területeken a neogén üledékképződés menete még tisztázásra vár. A neogén medencealakulaton belül a süllyedés mértéke és intenzitása területenként különböző volt, s így az állandóan feltöltődő pannóniai beltenger a mélyszerkezeti alapzat (magas és mély rögvonulatok, magas- és mélyrögök) mozgásvizszoynainak megfelelően helyenként vastagabb (2500 m), másutt pedig vékonyabb (1000 m) rétegekben rakta le sekélytengeri, túlnyomóan márgás, homokos, homokkőves, agyagos jellegű üledékeit (10. ábra, 1. köt. 4. ábra).

a) Az alsó- és felsőpannóniai üledékek együttes vastagsága (átlagosan 2000 m) a neogén medence lassú, egyenetlen, de állandó jellegű pliocénbeli süllyedését igazolja. Az üledékképződés az alsópannóniai szakaszban (főleg márgás kifejlődés) állandóan feltöltődő *sekély beltengerre*, a felsőpannóniai emelet idején (túlnyomóan homok-, homokkő- és agyagrétegek váltakozása) pedig intenzívebb süllyedés mellett fokozottabban transzgredáló, majd *kiédesedett vízübeltőrendszerré* alakuló összefüggő belvízre utal. A belvíz legnagyobb kiterjedését a felsőpannóniai emelet idején érte el. Ebben az időben a medence összefüggő víztükréből csak a kristályos hegységgroncsok (Soproni- és Kőszegi-hegység) emelkedtek ki szigetként.

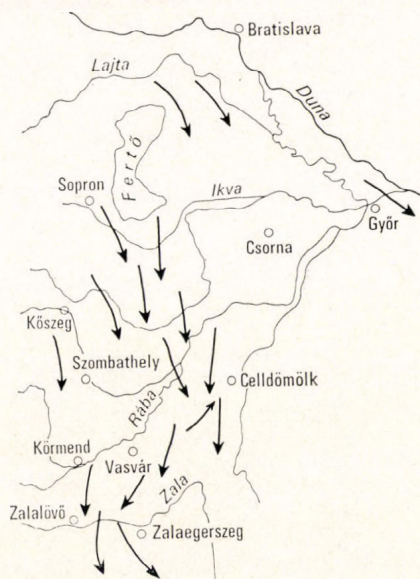
b) A pannóniai üledékek minőségében és jelentékeny vastagságában a környező szárazulatok (főleg a Soproni-, Kőszegi-hegység és a Bakony) mállással és felületi letarolódással végbement lepusztulástermékét kell látnunk. A szárazföldi lepusztulás – az üledékvastagság tanúsága szerint – erősen intenzív, túlnyomóan szubtrópusi éghajlatú areális erózió formájában mehetett végbe (ANDREÁNSZKY G. 1954). *Mindez a kristályos roncshegységek miocén tönkösödésének pliocénbeli folytatódására utal. A felsőpannóniai emelet végén a medence feltöltődésével és a tengerfenék lassú kiemelkedésével zárul a miocénban megkezdődött – és egyes területeken (Észak- és Dél-Zalai-medence) folyamatosan tartott – neogén üledékképződési nagyszakasz.*

4. A beltávi üledékképződést *Unió-s* homoklencsékkel tagolt (*Unio Halavátsi*), távi-folyóvízi átmeneti jellegű üledéksor zárja le. Ennek denudált felszínére települt a sokat vitatott *keresztrétegzettségű felsőpliocén folyóvízi homok*, amelyet BULLA



10. ábra. A magyarországi pliocén medence mélységtérképe (Szerk.: KÖRÖSSY L.)

B. (1951–1953, 1962) a korábbi ellentmondásos irodalmi adatok egyeztető értékelése alapján – „mint áramló vízfolyásokkal behálózott, szakadozott mocsaras tórendszerben végbement tavi-folyóvízi lerakódást” – *fluviolakusztikus üledékképződés* eredményének tartott. Az átlós és keresztretegzettségű homok elterjedése tájunk területén regionális. Jelenlegi ismereteink szerint hazánkban itt fordul elő a legvastagabb kifejlődésben. Vastagsága általában 20–100 m között váltakozik, de számos helyen (Kemeneshát, Répce-síkság, Zalai-dombság) a 100–200 m vastagságot is meghaladja. A homokot szállító és lerakó fő vízfolyás területünkön a SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938, 1941) által elsőként kimutatott Ős-Duna volt, amely ebben az időben a szlavóniai erózióbázis felé folyt (11. ábra). Hasonlóképpen vélekedett SÜMEGHY J. (1955) is, aki a felsőlevantei emelet idején (asti) az Ős-Duna mellett még a Morva és a Rába őskének D-i irányban való lefolyásával és homoklerakásával is számolt (1. köt. 6. ábra).



11. ábra. Az idősebb pliocén kori lefolyásrendszer (Szerk.: SZÁDECZKY-KARDOSS E.)

A felsőpliocén keresztretegzettségű folyóvízi homokról ma már számos konkrét ismeretünk van, származása és kialakuláskörülményei azonban mégsem mondhatók teljesen tisztázottak. A homok eredetével foglalkozó kutatók (HALAVÁTS GY. 1892, 1911, 1923, LŐRENTHEY I. 1905, 1911, INKEY B. 1898, LÓCZY L. 1913, PÁVAI-VAJNA F. 1919, 1921, A. WINKLER-HERMADEN 1925, 1957, FERENCZI I. 1925, SÜMEGHY J. 1923a, 1923b, 1925, 1955, SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1938, 1941, STRAUZ L. 1943, 1949, ÁDÁM L. 1959, 1962, SOMOGYI S. 1960, PÉCSI M. 1962) felfogása egymástól jelentősen különbözik, s ez könyvünkben is kifejezésre jut. A felfogásbeli különbségek részben objektív okokkal, részben hiányos megfigyelésekkel, sok esetben pedig a tényeket nélkülöző elképzelt magyarázatokkal vannak összefüggésben.

A keresztretegzett homok kialakuláskörülményeinek a tisztázását és az álláspontok közeledését az alábbi problémák nehezítik.

a) Nem áll rendelkezésünkre tájunk területére vonatkozó összehasonlító mikromineralógiai és szemszerkezeti vizsgálati eredmény.

b) A felsőpliocén folyóvízi homok nem szintjelzett mindenütt *Unio wetzleri*-vel és nem mindenütt keresztretegzett. Az *Unio*-s fauna általában ritkán fordul elő (ahol megjelenik, ott tömeges előfordulása jellemző), ezért az egymástól távol eső területek faunában meddő homokjainak azonosítása nem végezhető el mindig biztonsággal. Még nagyobb nehézséget jelent az, hogy a felsőpliocén homok sok esetben még egy feltáráson belül azonos szintben sem mindenütt keresztretegzett, hanem egynemű, rétegzetlen összletből áll.

c) A keresztretegzett felsőpliocén homok tájunk területén mindenütt erodált felszínre települ, s a felsőpannoniai agyagos, homokos üledékektől igen jelentősen eróziós diszkordanciával határolódik el. Ezt FERENCZI (1925) és SÜMEGHY (1923b, 1925, 1955) is hangsúlyozza, de

1. TÁBLÁZAT

Nyugat-dunántúli felsőpannóniai és felsőpliocén kereszttrétegzett** homokok százalékos*

Mintavételi hely	Nehéz- ásvány súly %-a 0,1–0,2 mm Ø	Magmás									
		Magnetit	Ilmenit	Biotit	Amfibol	Apatit	Augit	Cirkon	Rutil	Titanit	Turmalin, pegmatitos
Búcsú*	1,02	5	4	—	20	5	2	—	—	4	1
Búcsú**	1,0	2	3	1	17	4	2	1	—	3	2
Alsószeleste*	6,08	8	—	—	12	2	—	—	—	1	—
Alsószeleste**	4,2	5	1	—	—	5	—	—	—	1	—
Ilona-völgy*	3,3	5	2	—	9	2	—	—	—	—	1
Ilona-völgy**	2,7	8	8	—	—	4	—	2	1	2	1
Tömörd*	2,1	20	2	—	6	3	—	—	—	2	15
Tömörd**	0,5	11	6	—	—	5	—	—	—	2	12
Vasszilvág*	4,1	20	2	—	12	—	—	—	—	1	4
Vasszilvág**	2,1	10	5	—	7	4	—	2	—	1	1
Porpác*	3,2	8	1	—	14	1	—	—	—	—	2
Porpác**	2,0	6	9	—	2	5	—	2	—	—	2
Zalaegerszeg*	5,1	5	4	—	19	6	—	—	—	2	—
Zalaegerszeg**	1,8	—	—	—	20	4	—	2	1	1	—
Szentpéterfa*	8,0	10	3	—	11	2	—	2	1	1	—
Szentpéterfa**	4,7	4	4	—	6	5	—	—	—	2	3
Olád*	5,8	10	2	—	8	2	1	1	1	—	3
Olád**	5,1	0	8	—	—	6	—	—	4	5	3
Ondód*	3,6	9	2	1	19	3	1	—	—	—	2
Ondód**	3,2	—	3	—	11	5	—	5	—	—	—

a kutatók többsége álláspontja kialakításánál ezzel a sztratigráfiai helyzettel nem számol. *Az erőziós diszkordancia pedig határozottan arra utal, hogy a folyóvízi üledéksor szárazulati térszínen rakódott le, és nem a beltő visszahúzódását követő szakadozott tőrendszerben folyamatos üledékképződéssel, ahogyan azt BULLA B. (1962) értelmezte.*

d) A feltételezett fluviolakusztikus vízrendszerben való üledékképződést az *Unio wetzleri* tömeges előfordulásával jellemzett szelvények egyértelműen cáfolják, mert rétegorukból hiányzik a *tiposus tavi üledék*. Anyaguk számos helyen 10–30 m-es feltárt szelvényben is egynemű homogén, átlós és kereszttrétegzettségű homok. A meddő kereszttrétegzettségű homokokat

nehézasványtani összetétele (CsÁNK E.-NÉ elemzése)

Metamorf																Epigén	
Aktinolit	Tremolit	Andaluzit	Antofilit	Disztén	Epidot	Zoizit	Klinozoizit	Grunerit	Gránit	Klorit	Kloritoid	Korund	Silimanit	Staurolit	Turmalin idiomorf	Limonit	
11	8	—	4	3	12	—	—	—	20	2	—	—	—	—	—	—	
6	7	—	2	7	10	—	—	—	24	4	—	—	—	—	1	4	
—	7	2	—	8	36	—	2	—	18	2	1	—	—	1	—	—	
—	5	1	3	20	30	1	—	—	5	—	1	—	—	1	2	18	
—	1	—	—	4	40	3	4	—	20	—	—	—	—	—	3	6	
1	5	—	—	13	28	3	3	—	7	—	—	1	—	1	12	—	
1	4	—	—	3	26	1	—	—	10	—	—	—	—	1	—	6	
2	5	—	3	7	25	3	—	4	—	—	—	—	3	2	22	10	
—	1	—	—	1	38	—	—	—	21	—	—	—	—	—	—	—	
—	1	—	2	9	33	3	3	—	9	—	2	—	—	1	7	—	
—	3	—	—	—	40	1	1	—	24	—	1	—	—	2	3	—	
—	2	—	4	20	34	8	2	—	—	—	2	—	—	—	2	—	
8	3	—	3	3	16	5	—	—	16	5	3	—	—	—	2	—	
1	2	—	—	6	17	3	—	—	27	7	3	—	—	1	5	—	
—	3	—	—	—	39	1	—	1	24	—	—	—	—	2	—	—	
—	7	—	—	7	30	8	3	—	7	—	—	—	—	—	5	9	
—	2	—	—	1	34	2	—	—	28	2	—	—	—	—	3	—	
6	4	—	3	6	25	6	2	—	11	—	—	1	—	1	9	—	
—	2	1	—	—	29	1	—	—	28	—	—	—	—	1	2	—	
2	2	3	5	11	23	8	1	—	11	—	—	—	—	1	3	10	

is rendszerint csak néhány cm vagy 1–2 dm vastag agyagos, iszapos márgás réteg tagolja, mely rövid szakasz után (5–20 m) kiékelődik. Ezen a területen még a kavicstakaró is több és vastagabb agyagos rétegsort tartalmaz, mint a keresztarétegzett *Unio wetzleri*-s folyóvízi homok. FERENCZI I. (1925) is éppen a „típusos tóüledékek” hiányában minősíti „fluviatilis üledékeknek” (folyómeder kitöltések), mely „a pontusi tó teljes visszahúzódása után, a már szárazzá vált tófenéken rakódott le az alsólevantei időben”.

Emellett szólnak HORVÁTH E. (1963, 1964) ősnövénylenyomat vizsgálatai is. Az egykori növénytársulások maradványait a keresztarétegzett homokszelvényekben kiékelődő agyagos,

márgás rétegek tartalmazzák (Sótony, Kemenesmihályfa, Sé). Az ősnövénylenyomatok (főleg *Salix* nemzetség) folyórendszer által hátrahagyott morotvák, elhagyott medrek, sekély állóvizek és lassú folyású nyílt vizek, *vízi-mocsári* (uralkodóan fűzláp) *vegetációjáról tanúskodnak*. HORVÁTH E. szerint az uralkodó *Salix* fajok (59,14%) „a felső-pliocén időszak emléket idézve már bizonyos fokig hűvös, csapadékos klímát jeleznek, melyben már érződik a jégkorszak közelsége”.

e) A Rábán túli területeken, a Kemenesháton és Észak-Zalában a felsőpliocén homokszelvényeket mindenütt a legkülönbözőbb irányú és szögértékű (5–30°) keresztrétegzettség jellemzi. Szabálytalan rétegzettségénél és a rétegek egymástól jelentősen különböző dőlésviszonyainál fogva a homokszelvények nem lehetnek *deltaképződmények*!, mert azok mindig szabályos rétegzettségűek.

Az igazságnak tartozunk azzal a megállapítással, hogy az *Unio wetzleri* rétegsorokat SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938, 1941) is „fluviatilis jellegűnek” tartotta, s a lakusztikus jelleget főleg a rá hivatkozó későbbi szerzők (főleg BULLA B. és utána még számos szerző) hangsúlyozták irodalmi utalásaikban.

f) A Rábán túli területeken végzett sztratigráfiai vizsgálataink alapján — FERENCZIVEL (1925) és SÜMEGHYVEL (1923b, 1925, 1955) egyetértésben — *a felsőpliocén keresztarétegzett homokot denudált felsőpannóniai szárazulati felszínre települt folyóvízi üledéknek tartjuk. Egyenmő, közel azonos szemmagyságú hordalékanyaga a felsőpannóniai felszín erodálásából származik. Erre utalnak bizonyos mértékben a csekély számú felsőpannóniai és felsőpliocén keresztarétegzett homokok hasonló nehézasványtani és szemszerkezeti vizsgálateredményei is (1. táblázat). Lerakódásának éghajlati körülményei és az ösfolyók mechanizmusának jellege még tisztázásra vár.*

A pleisztocén fejlődésmenet jellemző vonásai

1. A felsőpliocén fejlődésszakasz — melyet kezdetben meleg és nedves (piacenzai), később mérsékelt humidus, majd szárazföldi éghajlat és jelentékeny vastagságú folyóvízi üledékképződés (keresztarétegzett homok) jellemzett — a pleisztocénig tartott. Tájunk területének túlnyomó részén a folyóvízi akkumuláció (asti szint) a felsőpliocén végén sem szűnt meg, hanem — közbeiktatott eróziós periódus után — a pleisztocénban is folytatódott. Változás lényegében csak a folyóvízi üledékszállítás minőségében állott be, amennyiben a finomszemű, egyenmő asti homokszelvények erodált felszínére *durva kavicsrétegek* települtek. Az üledékszállításban beállott minőségi változás a valachiai hegységképződéssel kapcsolatos kéregmozgásokkal és gyökeres éghajlatváltozással van szoros összefüggésben. A medenceperemi kristályos hegységkeret emelkedésével és az éghajlat hűvösebbé és nedvesebbé válásával megváltozott a lepusztulás minősége (a mállás helyébe a fagy okozta aprózódás lépett, felületi eróziós és szoliflukciós letarolással és vonalas eróziós völgyképződéssel) és a folyók mechanizmusa is.

a) A hegységek emelkedése nyomán felerősödött a folyók eróziós tevékenysége is, *s a felsőpliocént követően még D felé tartó Ós-Rába és Ós-Duna már kavicsos hordalékot terített a Zalai-dombság, ill. a Rábán túli területek felsőpliocén homokos felszínére. A kavicsot szállító Ós-Duna folyásirányát a Fertő-medence D-i peremén (Hegykő, Hidegség), a Répce-síkságon (Meggyespuszta, Cseremajor, Csapod, Kisgógánfa) és a Pinka-fennsíkon (Vöröskereszt) a keresztarétegzett homokra települt, jól görgetett (6,7–6,8°) dunai kavics-hordalék jelzi (43. ábra). Tovább D felé a*

Rába – Mura vízválasztó ezüst-hegyi és Katalin-hegyi görgetett kavicsanyagában (6,3–6,7) is a kavicsot szállító Ős-Duna Dráva irányába való pleisztocén eleji lefolyásának bizonyítékát látjuk. Az ezüst-hegyi kavics, amelyről már LÓCZY L. (1913), SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938) és STRAUZ L. (1949) is felismerte, hogy nem azonosítható a Rába-jobbparti kavicssal, A. WINKLER-HERMADEN (1921, 1925–1927) magyarázatától eltérően nem párhuzamosítható a Stájer-medence szárazföldre válását jelző „legfiatalabb pontusi emeletbeli” kavicsszinttel sem. Az azonosításnak ellentmond a két terület kavicsanyagának egymástól különböző ásvány-kőzettani összetétele (az ezüst-hegyi csak kvarckavicsot tartalmaz), görgetettsége és sztratigráfiai települése. Ugyanis az ezüst-hegyi és a Katalin-hegyi görgetettebb kavics fekszik felsőpleiocén keresztretegzett homok, ami a kavics fiatalabb lerakódására utal.

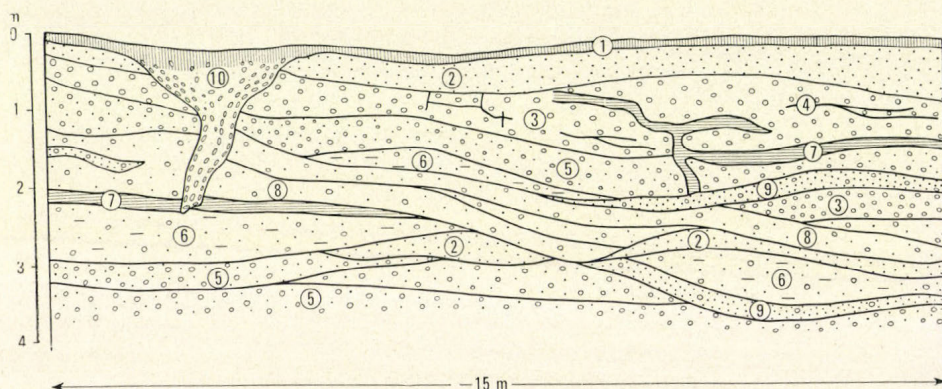
Ez az időszak minden valószínűség szerint már a pleisztocén kezdete (a legidősebb pleisztocén szakasz!), amelyet tájunk területén mindenütt az üledék-szállításban beállott gyökeres minőségi változás jelez. *Az erodált felsőpannóniai, ill. a felsőpleiocén (asti) keresztretegzett homokos felszínre eróziós diszkordanciával települt kavicsrétegek Nyugat-Dunántúl térségében sehol sem idősebbek a pleisztocénál!* (ÁDÁM L. 1962). Ezt a megállapítást egyébként hazánk egész területére vonatkozóan érvényesnek tartjuk (ÁDÁM L. 1959). Erre utalnak többek között a legidősebb pleisztocén kavicsrétegek (Ős-Rába, Ős-Gyöngyös, Ős-Pinka, Ős-Répe kavicsstakarója) fekvő és alsó szintjében regionálisan felismert *belső krioturbációs formák*.

A legidősebb pleisztocén szakasz Ős-Dunája csak a jelzett vasi terület (Hidegség – Kőszeg – Szombathely – Kőrmend – Ezüst-hegy vonal) bebarangolása után nyomult K felé és folyt át a Tapolcai-medencén (GÓCZÁN L. 1960), *majd ezt követően alakította ki kislétföldi futását és jelenlegi teraszos völgyét* (PÉCSI M. 1960). Ezt igazolják a Móri-árokban végzett geomorfológiai vizsgálataink is (ÁDÁM L. 1959).

b) A pleisztocén kéregmozgások, amelyek a medenceperemi hegységkeret kiemelkedését és a szomszédos kislétföldi medence besüllyedését eredményezték, tájunk korábbi hidrográfiai hálózatának megváltoztatására is döntő befolyással voltak. A FERENCZI I. (1925) által felsőpleiocénnek tartott Gleichenberg – Keszthelyi-hegység közti vízválasztó alsópleisztocén kiemelkedése (Zalai-dombság felboltozódása) és ezzel egyidejűleg a Kislétföld besüllyedése a Rábát ÉK-i, a Murát pedig D-i irányba térítette. A hegységek kiemelkedése és tektonikus feldarabolódása nyomán tovább fokozódott az eróziós tevékenység. A hegységi szakaszukból kilépő vízfolyások (Ős-Rába, Ős-Pinka, Ős-Gyöngyös, Ős-Répe, Ős-Ikva) durva kavicsanyaguk lerakásával megkezdték a medenceterületek feltöltését. A folyók feltöltő munkáját – amely az újpleisztocén végéig tartott – a helyi süllyedések és a pleisztocén ritmusos éghajlatváltozások irányították. A jelzett vízfolyások különböző korú hordalékkúp jellegű kavicsstakarót építettek, amelyek együttesen hazánk legnagyobb kiterjedésű (4000 km²) kavicsstakarós területét teszik ki.

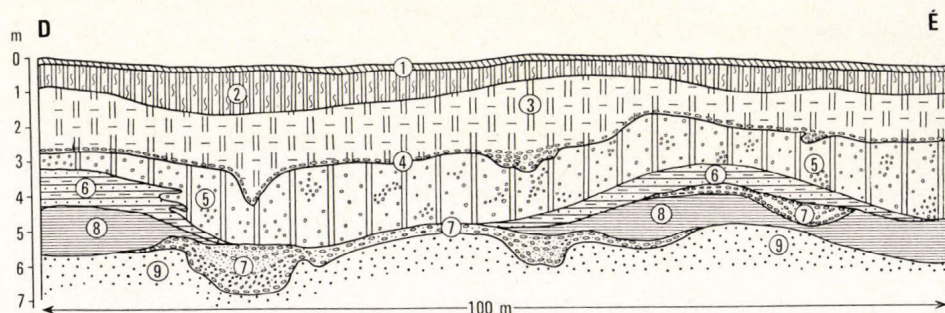
c) Az Alpok közvetlen szomszédságában elterülő Nyugat-magyarországi-peremvidék a pleisztocén jégkorszakok folyamán tipikusan *periglaciális terület*

volt (SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1936, PÉCSI M. 1961, ÁDÁM L. 1962, BULLA B. 1962). A periglaciális éghajlat jellege hazánkban itt domborodott ki a legjobban. Így érthető, hogy a középhegységi vonalas eróziós völgyképződés és a medencebeli regionális hordalékkúp-képződés mellett a felületi, areális letarolással és anyagáttelepítéssel járó *szoliflukciós folyamatoknak* (kongelációs, gelivációs, krioturbá-



12. ábra. Krioturbációs formák szoliflukciós kavicsfelhalmozódásban Sorokújfalunál. Pinka-kavicsstaroró, Tilos-erdő (Szerk.: ÁDÁM L.)

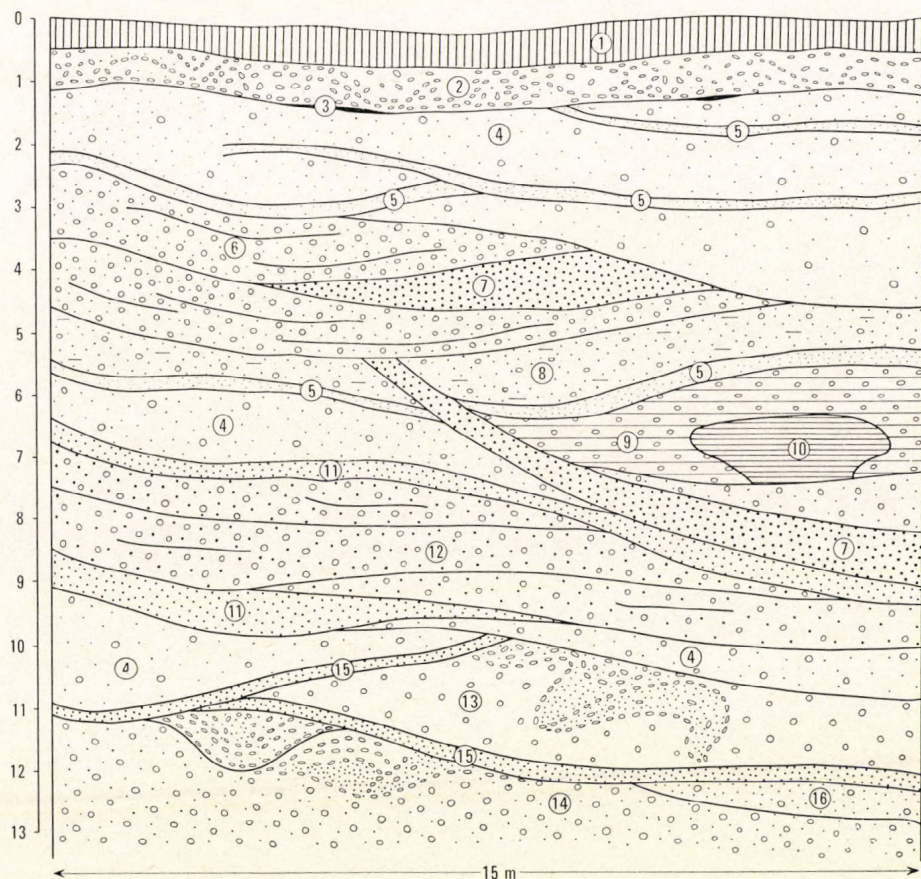
1 = barnásszürke agyagbemosódásos barna erdőtalaj; 2 = paprikavörös közép szemű homok; 3 = ívesen és vízszintesen rétegzett, mogoró, dió nagyságú okkersárga kavics; 4 = világosszürke kavicszinórók a színezett kavicsban (5—10 cm); 5 = rozsdavörös, homokos, murvás apró kavics; 6 = szürke iszapos, kavicsos finom homok; 7 = szürke iszapos agyag; 8 = ívesen rétegzett világosbarna, mogoró, dió nagyságú kavics; 9 = világosbarna, apró szemű kavicsos homok; 10 = sárgásszürke homokos apró kavics faagszákból



13. ábra. Szoliflukciós üledékfelhalmozódás (lejtőstundra) keresztmetszeti szelvénye a Pinka-fennsík K-i peremén. A szombathelyi Kenderesi-féle téglagyár agyaggödreinek szelvénye 1961-ben (Szerk.: ÁDÁM L.)

1 = barnásszürke agyagbemosódásos barna erdőtalaj; 2 = erősen kevert lejtőtörmelék, vályogos, agyagos, mészkonkréciós szoliflukciós üledék (0,5—1,5 m); 3 = kávébarna tömött jégkori vályog (1—2 m); 4 = szoliflukciós kavicszinór; 5 = halvány rozsdabarna kavicsos kevert jégkori vályog (1—3 m); 6 = sárgásszürke iszapos, agyagos, homokos üledék (0,5—1 m); 7 = törmelékkel és vályoggal kevert, mogoró és dió nagyságú szoliflukciós kavicsfelhalmozódás (0,2—1,2 m); 8 = hamuszürke felsőpliocén keresztarétegzett homok; 9 = világos-

ciós jelenségek) és a jégkorszaki vályogképződésnek is jelentékeny szerepe volt a felszínformálásban. A táj túlnyomó részét szoliflukciósan áthalmozott (átkevert) barnássárga és vörössárga mésztelen glaciális vályog borítja. Elterjedt még a különböző karakterű, többnyire lejtőleöblítéssel és szoliflukcióval áttelepített *deluviális löszös üledék* is, de helyben képződött *száraztérzíni lösz* (Répcse-kavicstakaró,

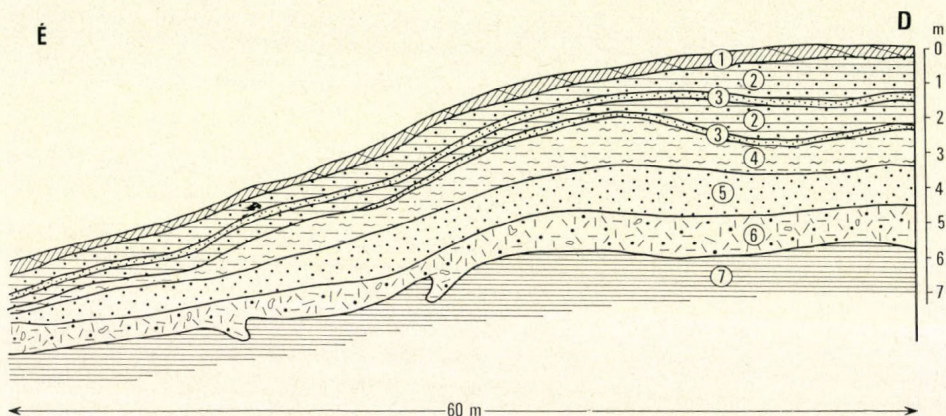


14. ábra. Szoliflukciós kavicsfelhalmozódás a Pinka-fennsík (hegylábfelszín) K-i töréslépcsős peremén Kistrádócnál. Gézamajor (Szerk.: ÁDÁM L.)

1 = kavicsal kevert, világosbarna jégkori vályog (0,6 m); 2 = világosbarna színeződésű, átlag mogoró nagyságú szolifluidált Pinka-kavics gyengén fejlett krioturbációs formákkal; 3 = fosszilis vörösbarna erdőtalaj maradvány; 4 = fosszilis vörösbarna erdőtalajjal kevert, szoliflukciósan áttelepített murvás, apró kavicsos homok; 5 = világosszürke apró szemű homok; 6 = sötétvörös színeződésű, fosszilis erdőtalajjal kevert (szolifluidált) mogoró, dió nagyságú, ívesen rétegzett murvás, homokos Pinka-kavics; 7 = barnásszürke színeződésű murvás homok; 8 = szürke, durva szemű iszapos, kavicsos homok; 9 = szolifluidált iszapos, kavicsos szürke agyag; 10 = szolifluidált sötétszürke pannóniai agyagtömb; 11 = téglavörös színeződésű közép szemű homok; 12 = rozsdabarna színeződésű, fosszilis vörösbarna erdőtalajjal kevert (szoliflukciósan áttelepített) ívesen rétegzett, homokos, murvás apró kavics; 13 = világosbarna színeződésű, uralkodóan mogoró nagyságú hűsvörös Pinka-kavics belső krioturbációs formákkal; 14 = világosbarna színeződésű, túlnyomóan mogoró, dió nagyságú homokos, murvás Pinka-kavics fedett krioturbációs formamaradványokkal; 15 = világosbarna közép szemű homok; 16 = szürkésbarna kavicsos murva

Vép környéke, Kemeneshát, Kelet-Zalai-dombság) csak kisebb-nagyobb foltokban fordul elő.

A jeges (kryophil) fázisok idején kialakult periglaciális képződmények és formák behálózzák az egész tájat (12., 13. ábra). A különböző korú vastag kavicsstakarókban *krioturbációs formák* (fagyerek, fagyékek, fagyzsákok, poligonok stb.), az



15. ábra. Szoliflukciós lejtőprofil (lejttöstundra) keresztmetszeti szelvénye a Németszáni-völgy jobb oldali völglejtőjéről (Szerk.: ÁDÁM L.)

1 = barnaföld (Ramann-féle barna erdőtalaj); 2 = sárga, morzsalékos, mészgumós, fosszilis vörösbarna talajja I kevert agyag (0,3–1,5 m); 3 = világossárga finom homok (0,1–0,2 m); 4 = barnásszürke cserepes, leveles agyag (0,3–1,3 m); 5 = világosszürke közép szemű homok (0,3–2 m); 6 = erősen kevert, lejtőtörmeléses, mészkonkréciós, szolifluidált tarka agyag (0,6–1 m); 7 = pannóniai üledék (homok, agyag, homokos agyag)

agyagos, vályogos, löszös lejtőkön ritmusos anyagáttelepítésre utaló *szoliflukciós lejtöstundra jelenségek* és *deráziós völgyek*, a tektonikus peremeken áthalmozott, vastag (10–20 m) *szoliflukciós kavicsösszletek* (1., 2. kép), a hegységekben *periglaciális kőtengerek* és vastag *törmelék-lejtők*, a hegységek előterében pedig a pliocénből átöröklött pleisztocén *periglaciális hegylábfelszínek* alakultak ki és tanúskodnak a periglaciális formák és képződmények gazdag változatosságáról (14., 15. ábra).

d) A pleisztocén végén a táj felszínének arculata a maitól már alig különbözhetett. A pleisztocén kéregmozgások a tájon belül jelentős *geomorfológiai inverziót* eredményeztek. A Rábántúli kavicsstakarós síkság kivételével mindazon területek, amelyek a pliocénban még medencék voltak, dombsággá formálódtak. A medence-peremi hegységek (Soproni-, Kőszegi-hegység), a dombságok (Vasi-Hegyhát, Zalai-dombság) és fennsíkok (Pinka-fennsík, Kemeneshát) kiemelkedésével egyidejűleg a pleisztocén nedves klímafázisaiban sűrű és mély völgyhálózat vésődött a domborzatra. *A táj peremi területei nagy reliefenergiájú, sűrű völgyhálózatú, tagolt eróziós (Vasi-Hegyhát, Kerka-vidék, Göcsej) és eróziós-deráziós dombsággá (Kelet-Zalai-dombság) alakultak a pleisztocén végére.* A würm végére fiatal kéregmozgások eredményeként kialakult a táj vízhálózatának mai képe. Ekkor került mai helyére a Rába, a Gyöngyös, a Répce, az Ikva, a Kerka és a Mura is.

A táj domborzati képe a holocénban már nem sokat módosult. Főleg a talajtakaró és a zárt erdők kialakulására került sor. A holocén utolsó szakaszában az *antropogén tájfejlődés* (műtáj kialakulása) vette kezdetét. Ennek legmaradandóbb nyoma a *bioszféra* és a *hidroszféra* átalakulásában mutatkozik meg.

A táj éghajlatának általános jellemzése

A táj éghajlatának alapvonásait döntően meghatározza, hogy országunk azon területe, amelyik legközelebb fekszik az Atlanti-óceánhoz, s viszonylag közel az Adriához. Ebből ered hőmérsékletjárásának mérsékelt kontinentalitása, az évi hőmérsékletingás csekély volta és bőséges csapadéka. Ez utóbbiban az általános földrajzi helyzet mellett a domborzati viszonyoknak is nagy szerepe van.

A táj túlnyomó része a mérsékeltlen meleg, nedves, enyhe telű, K-i szegélye a mérsékeltlen meleg, mérsékeltlen nedves, enyhe telű, magasabb fekvésű Ny-i pereme pedig a hűvös, nedves, enyhe telű éghajlati körzet sajátosságait képviseli.

Országunk legborultabb tája, a felhőzet évi átlaga legnagyobb részén 60–65% között változik (*1. köt. 9. ábra*), sőt a Soproni- és a Kőszegi-hegységben a 65%-ot is meghaladja.

Nagyfokú borultsága – ami főként a nyári hónapokban szembetűnő – megszabja a táj mostoha napfényellátottságát: a *napsütés* évi összege mindössze 1800–1900 óra, sőt a Kelet-Zalai-dombság DNy-i részén, amely az országnak napsütésben legszegényebb területe, még az évi 1800 órát sem éri el (*1. köt. 10. ábra*).

Az évi *hőmérsékletingás* a viszonylag enyhe tél és a hűvös nyár miatt itt a legkisebb hazánk területén. A januári középhőmérséklet magasabb fekvésű Ny-i peremének kivételével csupán –1 és 2° között változik, júliusban viszont mindenütt 20° alatt marad (*1. köt. 11., 12. ábra*).

A kemény téli fagyok és az erős nyári felmelegedés gyakorisága az ország többi tájához viszonyítva egyaránt csekély.

Az enyhébb tél ellenére is a kitavaszkodás aránylag későn kezdődik: Ny-i peremén csak április 20–25., másutt április 15–20. között emelkedik a hőmérséklet napi középértéke 10° fölé, ősszel viszont már október 10–15. után 10° alá süllyed.

Szélviszonyainak alakulására az Alpok közelsége nyomja rá bélyegét. Uralkodó szele az Alpok hegytömegének eltérítő hatása miatt az É-i (*Kisalföld 18., 33. ábra*). A szél sebessége Ny-i és DNy-i részén, ahol a hegység szélvédelme érvényesül, aránylag csekély, de ÉK-i része határozottan szeles, mivel a dévényi szélkapun beáramló levegő itt még megtartja nagyobb sebességét.

Az Alpok K-i előterében – elsősorban a téli és a kora tavaszi hónapokban – fön is előfordul. A fönös légáramlások esetenkénti megjelenésére utal a Sopron – Vasi-síkság ÉK-i részének a környezetéhez viszonyított feltűnően enyhe tele és kisebb borultsága is.

A Nyugat-magyarországi-peremvidék, főként DNy-i része, hazánk legcsapadékosabb területe. A *csapadék* évi összege jelentős részén meghaladja a 800 mm-t, sőt a Kőszegi-hegységben az Irottkő K-i lejtőin 900 mm fölé emelkedik. Csupán

ÉK-i peremén (a Cser területe) találunk 650 mm alatti évi összegeket (1. köt. 13. ábra). A csapadék évijárására a táj túlnyomó részén az ún. *alpi típus* jellemző: a csapadék minimuma januárban, maximuma júliusban következik be, a csapadék évi periodikus változását egyszeres hullám írja le, karakterisztikus őszi másodmaximum nem alakul ki. Jellegzetes a csapadékban gazdag nyár (a júliusi átlagos havi csapadék összege a táj túlnyomó részén meghaladja a 80 mm-t, sőt az Alpok-alján 100 mm fölé emelkedik), gyakoriak a naponként megismétlődő heves záporok, kiadós esőzések.

A viszonylag enyhe tél ellenére is sok *havat* kap a táj. Nagy részét telente átlagosan 40–60 napon át borítja összefüggő hótakaró, sőt a hidegebb telű és csapadékosabb Soproni- és Kőszegi-hegységben 60 fölé emelkedik a hótakarós napok száma (1. köt. 14. ábra). Jelentős a hótakaró vastagsága is; az átlagos maximális hóvastagság Ny–DNy-i részén meghaladja a 30, sőt a Soproni- és Kőszegi-hegységben a 40 cm-t is, csak a hóban szegényebb ÉK-i peremén süllyed 25 cm-re (1. köt., 15. ábra). Itt viszont a szelesebb jelleg miatt gyakoriak a tartós hófúvások (Kisalföld 19. ábra).

Az egész éven át bő csapadék és a hűvös nyár következtében az évi vízmérleg a táj nagy részén — elsősorban DNy-on — jelentős fölösleggel zárul (125–150 mm), s még a Kisalfölddel határos szárazabb ÉK-i részén is 25–50 mm az évi víztöbblet (1. köt. 17. ábra). Jelentősebb átmeneti nyári vízhiány (50–75 mm) csak ÉK-en tapasztalható (1. köt. 18. ábra).

A táj Ny-i és DNy-i felén az éghajlat kifejezetten humid jellegű, ezért természetes növénytakarója az erdő. Egyéb területein is a kedvező vízellátottság következtében a nedves vagy legalábbis a mérsékelten nedves klímajelleg sajátosságai érvényesülnek.

A vízrajz általános jellemzése

Vízháztartás

Az egész évre jellemző bő csapadék (700–900 mm), a hűvös, borult nyár és az alacsony évi párolgás következtében a táj vízellátottsága országos viszonylatban a legjobb. Az évi vízmérleg a táj nagy részén jelentős vízfölösleggel (100–150 mm) zárul, ami a lefolyásviszonyok kedvező alakulásában, a vízfolyások sűrűségében és a felszín alatti vizek bőségében egyaránt megmutatkozik (Kisalföld 29. ábra).

A legkedvezőbbek a lefolyásviszonyok a medenceperemi kristályos kőzetű hegységekben (8 l/s.km²), a Kerka-vidéken (6–7 l/s.km²), valamint a Zalai-dombság (5–6 l/s.km²) és a Vasi-Hegyhát (7–8 l/s.km²) területén. A fenti területeken a bővebb csapadék mellett a tagoltabb reliefnek, az impermeábilis felszíni kőzetviszonyoknak és a rossz vízgazdálkodású talajtakarónak is nagy szerepe van a magas lefolyási értékek kialakulásában (1. köt. 21. ábra). A vízháztartási adottságoknak megfelelően a peremi hegységi és dombsági területeket sűrű vízhálózat jellemzi (1. köt. 23. ábra).

A Rábántúli kavicstakarós síkság alacsonyabb fajlagos lefolyása ($2-4 \text{ l/s.km}^2$) – a kevesebb csapadék és a viszonylag nagyobb párolgás mellett – a kisebb tagoltsággal, valamint a kitűnő vízgazdálkodású permeábilis kőzetviszonyokkal és talajtakaróval van szoros összefüggésben. Utóbbi adottságainál fogva elsősorban felszín alatti vizekben (főleg talajvíz) bővelkedik. A Kemeneshát azonos értékű fajlagos lefolyását ($2-4 \text{ l/s.km}^2$) nagyjából hasonló tényezők magyarázzák.

A lefolyásértékek évi ingadozása viszonylag mérsékelt. A lefolyási tényező és a fajlagos lefolyás a tavaszi hóolvadás és a júliusi csapadékmaximum idején a legnagyobb, mert akkor az időjárás hűvös, borús, és a párolgás kisebb. Legkisebb ősszel, mert őszi másodmaximum nem alakul ki.

A vízhálózat kialakulása

A táj hűvös, csapadékos éghajlata, aprólékosan tagolt domborzata és túlnyomóan impermeábilis felszíni kőzetanyaga következtében a vízhálózat sűrű (1. köt. 23. ábra). Vízfolyásai három nagyobb dunai részvízgyűjtőhöz: a Rába, a Zala és a Mura vízgyűjtőjéhez tartoznak (Kisalföld 29. ábra).

A táj folyóhálózatának kezdeti kialakulása a felsőpleistocénba nyúlik vissza (Ős-Duna, Ős-Rába), de fejlődéstörténete folyamán jelentős változáson ment át. A fejlődéstörténeti változások döntő mértékben pleisztocén kéregmozgások következményei. Ugyanis a nagymértékű süllyedő (Kisalföld) és emelkedő (Zalai-dombság felboltozódása) mozgások következtében a korábbi egységes É–D-i lefolyású vízgyűjtő (1. köt. 6a. ábra) hármassá oszlatódott. Az újonnan kialakult vízgyűjtő jellemző sajátossága, hogy a mai folyásirányok egy része az ősi folyásirányokkal szemben *obszkevns*. Egy másik sajátos vonása az itteni vízhálózat kialakulásának, hogy a hordalékkúpokat építő nagyobb folyókat a pleisztocén folyamán szüntelenül folyásirány-változtatás, nagyarányú medereltolódás és folyólefejezés (Zala, Répce, Sió-Berek-patak, Sorok stb.) jellemezte. Ezért a folyóhálózat mai képében túlnyomóan *úpleisztocén*–*holocén kori*.

Az is közös jellemvonása a vízhálózatnak, hogy a nagyobb folyók többnyire teraszos völgyekben folynak. A Zala, a Mura, a Kerka és a Rába felső szakasza kivételével hordalékkúp-teraszok szegélyezik a völgyeket.

A vízjárás jellemzői

a) A táj É-i felének fő vízfolyása a Rába. $15\,000 \text{ km}^2$ -nyi vízgyűjtő területének kb. $3/4$ része tartozik hazánk területéhez. Tájon belüli vízgyűjtőjének nagyobb része kavicsos, homokos folyóvízi üledékekkel feltöltött, gyenge reliefű alföldies jellegű síkság. Mivel vízgyűjtő területének nagyobb része csapadékos, és felső szakaszának esése (120 cm/km) nagy, sok vizet szállít (3. táblázat). Két árvize (tavaszi és nyári) van. Árvize Sárvárnál $482 \text{ m}^3/\text{s}$, kisvize $7 \text{ m}^3/\text{s}$. Szabályozott medrében árvízkor rengeteg durva hordalékot szállít (3., 16. táblázat). Durva hordalékával jelenleg is jelentős mélyítő és oldalazó eróziót fejt ki.

A Rába tájon belüli vízgyűjtője erősen aszimmetrikus, ezért csak bal oldali mellékfolyói jelentősek. A nagyobbak közül a *Lapincs*, a *Pinka* és a *Perint – Sorok* bővebb vizű. A *Gyöngyöst*, a *Répcét* és az *Ikvát* már mérsékeltébb vízszállítás (3. táblázat) jellemzi, habár az általuk lecsapolt terület jelentős nagyságú. Vízjárásuk egyezik a Rábáéval. Utóbbiak csak árvízkor szállítanak nagyobb víztömeget.

A Vasi-Hegyhát és a Kemeneshát felől csak jelentéktelen patakok (Lugos-patak, Herpenyő stb.) adóznak vizükkel a Rábának.

Mind a Rábát, mind pedig nagyobb mellékveizeit heves vízjárás és veszélyes áradások jellemzik. Árvizeik legtöbbször komoly kártétellel járnak. Főleg hóolvasás idején rombolnak, mert ekkor vonulnak le a legnagyobb árvizek.

b) A táj D-i részének fő vízfolyása a *Mura*. 13 000 km²-nyi vízgyűjtő területének csak 1/6 része (2200 km²) tartozik hazánk területéhez. Torkolatáig árokszerű teraszos völgyben folyik, kiegyensúlyozott középszakasz jelleggel. A Mura jelentékeny vízmennyiséggel és kialakult vízjárási jelleggel érkezik hozzánk. Három árvize közül a leghevesebb a tavaszi hóolvasásokhoz kapcsolódik.

A Zalai-dombság mintegy 60%-a a Mura felé csapolódik le. Nagyobb mellékveizei: a Kerka a Csertával, a Szentgyörgyvölgyi-patak a Kebelével, valamint a Válicka és a Principális. Ezek a Kerka kivételével csak kevés vizűek (19. táblázat), jobbra csak árvízkor szállítanak nagyobb víztömeget. Vízjárásuk irányításában a tavaszi hóolvasásnak és a nyári csapadékmaximumnak van a legnagyobb szerepe.

c) A *Zala* a táj harmadik legnagyobb folyója. A Nyugat-Zalai-dombság, a Vasi-Hegyhát és a Kemeneshát területéről gyűjti vizeit. Mivel vízgyűjtő területének (2622 km²) felszínét túlnyomóan permeábilis kőzetviszonyok jellemzik, és esése kicsi, kevés a Balatonba szállított vize. Árvízkor 45–140, kisvízkor pedig 0,5 m³/s vízmennyiséget szállít. Közepes vízmennyisége 6 m³/s. Árvizei a tavaszi hóolvasás és a nyári csapadékmaximum idején tetőznek. Jelentősebb mellékveizei: a Principális, a Sárvíz és a Válicka.

Felszín alatti vizek

A táj pozitív vízháztartása a felszín alatti vizek gazdagságában is megmutatkozik. Talaj- és rétegvize egyaránt bőségesen van.

1. A domborzattól, a felszín felépítésétől és a csapadék területi eloszlásától függően a tájon belül a *talajvízviszonyok* igen változatosak (*Kisalföld* 46., 47. ábra).

a) A legnagyobb talajvízbőség az alföldies jellegű *kavicstakarós síkságokat* (Rába-balparti-, Gyöngyös-, Répce-síkság), a folyóvízi homokos, kavicsos üledékkel kitöltött *medencéket* (Lenti-medence, Soproni-medence stb.), a *völgymedencéket* (Principális, Sárvíz stb.) és a *széles völgytalpú eróziós völgyeket* (Rába-, Ikva-, Pinka-, Répce-, Kerka-, Mura-völgy) jellemzi.

Különösen a Répce-, a Gyöngyös- és a Rába-balparti kavicstakarós síkságon jelölhető ki nagyobb összefüggő területű talajvízkörzet. Ezek vízkészlete a legbőségebb. Egységes, összefüggő talajvíztükör kialakulásáról azonban itt sem

beszélhetünk, mert elhelyezkedését a különböző süllyedékeket kitöltő kavics vastagsága, tárolóképessége, valamint a fedő üledékek és a talajtakaró vízgazdálkodási tulajdonsága határozza meg. Átlagos mélysége a felszín alatt 3–5 m, de az átlagértéktől jelentős eltérések (5–10, 10–15 m) is vannak. A kavicstakarók a hegységek felől talajvíz-utánpótlást nem kapnak, ellenben a fővölgyek felé kibillent peremi területeken a Rába, a Répce és az Ikva felé irányuló jelentékeny talajvízáramlással kell számolnunk.

A kavicstakarós síkságokon az egész évre jellemző bő csapadékkal és az alacsony párolgással összefüggésben a talajvízszint ingadozása kicsi. Évi átlagos vízforgalma 4–5 l/s.km² érték között mozog.

Még bőségebb talajvíz-felhalmozódás és egységesebb talajvíztükrör jellemzi a *széles völgytalpú eróziós völgyeket* (szerkezeti árkokat) és a folyóvízi rétegsorral kitöltött *medencéket*. Itt a talajvíztükrör átlagosan 1–2 m; s ingadozása teljesen jelentéktelen. Általában bő utánpótlást kapnak a hegységek és a mellékvölgyek felől is; bőven áramlik a fővölgyekbe a talajvíz a hordalékkúpokból is. Tárolt bőséges vízkészletével főleg a Rába-, a Répce-, az Ikva-, a Mura-, a Kerka-, a Pinka- és a Principális-völgy, valamint a Soproni- és a Lenti-medence tűnik ki. Vastag talajvíztároló rétegük évi átlagos vízforgalma 5–7 l/s.km² értékre becsülhető, ami kitűnő vízgazdálkodási lehetőségeket biztosít.

b) A tagolt dombsági területeken (Vasi-Hegyhát, Zalai-dombság) és a kiemelt fennsíkokon (Kemeneshát, Pinka-fennsík) a talajvíz nagyon mélyen (20–50 m) helyezkedik el. A kavicstakarós síkságokhoz hasonló kiterjedésű, egységesebb talajvíztükrök a dombháton sehol nincsenek, hanem a felszín alatt különböző mélységben elhelyezkedő, egymástól független talajvízszintek jellemzőek.

A dombháta és magas tetők talajvize többnyire rétegvízzel is keveredve általában a mélyre vágódott völgyek felé áramlik, és a völgylejtők aljában források formájában kerül a felszínre (Kemeneshát Rába felőli pereme).

A talajvízszint nagy mélységét (20–30, 30–50 m) a domborzati tagoltság és a litológiai felépítés mellett (vályogos, löszös, agyagos szoliflukciós, impermeábilis takaró) befolyásolja még a vastag cementált kavicstakaró és a rossz vízgazdálkodású talajtakaró (főleg pszeudoglejes barna erdőtalaj) is, amely a csapadékvizet egyáltalán nem vagy csak mérsékelten ereszti át.

2. A 2000–5000 m vastag neogén üledékek medencekitöltő települése és szerkezete, valamint a permeábilis rétegek sűrű váltakozása nagy mennyiségű, több szintű *rétegvíz* felhalmozódását teszi lehetővé (*Kisalföld* 48., 49., 59. ábra).

A maximálisan 300 m mélységből felszínre hozható, ivásra kitűnően alkalmas felsőpannóniai rétegvizeknél (60 l/p átlagos hozam) lényegesen értékesebbek a mélyebb szintekből feltárt mélységbeli rétegvizek, amelyek rendszerint oldatokban gazdag, 35°-nál magasabb hőmérsékletű *hévizek*. Ezek gyakran *ásványvizek* és egyben *gyógyvizek* is.

BÉLTEKY L. (1964) értékelése szerint a hegységek kivételével tájunk az ország azon területei közé tartozik, ahol 200 l/p-nél nagyobb hozamú, 50–80°-os hévizet biztosan lehet termelni (*1. köt. 45. ábra*). Az utóbbi időkben a zalai és vasi tájakon az olajbányászat rengeteg hévizet tárt fel. Az üzemelő hévízkutak és a víz-

termelésre átadott (alkalmas) meddő szénhidrogénfúrások száma meghaladja a 80-at (21., 22. táblázat, 85. ábra). A feltárt készlet jelentős, de ma még nem becsülhető fel. A kutak 80%-a a felsőpannóniai üledékek rétegvizét hozza a felszínre. Többségük (96%) 35°-nál magasabb hőfokú vizet ad (50%-nál 60° feletti hőmérséklet jellemző), s egy-kettő kivételével vízhozamuk 600 l/p felett van. Ezek közül is kiemelkedik a *rábasömjéni* (2050 l/p, 81°), a *büki* (3500 l/p, 58°) és a *zalakarosi* (1500 l/p, 99°) kitűnő gyógyvíz. Oltárc túlhevített vizének hőmérséklete 3025 m mélységben 140°, Zalakaros vizéé pedig 1150 m mélységben 120°. Vegyi összetételük szerint többségük sok oldott alkatrészt tartalmazó *hidrogén-karbonátos* hévíz.

A rétegvizek felhasználása sokrétű. Egyrészt egészséges ivóvízként, másrészt távfűtésre és melegvízellátásra szolgáló melegvízként, valamint ivókúrára és gyógyászatra kiválóan alkalmas gyógyvízként használható. Jelenleg hasznosításuk a 10%-ot sem éri el!

A táj növényföldrajzi jellemzői

A Nyugat-magyarországi-peremvidék szubatlanti hűvös, csapadékos közép-hegységi, dombsági és síksági középtájainak eredeti természetes növénytakarója a zárt erdő volt (16. ábra). Hajdan zárt tölgyesek, bükkösök, valamint kiterjedt erdeifenyvesek és gesztenyések borították a felszínt. Mai növénytakarójában a társadalmi beavatkozások következményeként túlsúlyban már kultúrnövényzet és kultúrerdőiség uralkodik. Természetes növénytakaróját a környezetét alakító ember degradálta kultúrterületté, de erdősültsége még így is messze meghaladja az országos (14%) átlagot. A táj jelenlegi 27,4%-os erdősültsége kereken 200 000 ha erdőterületnek felel meg.

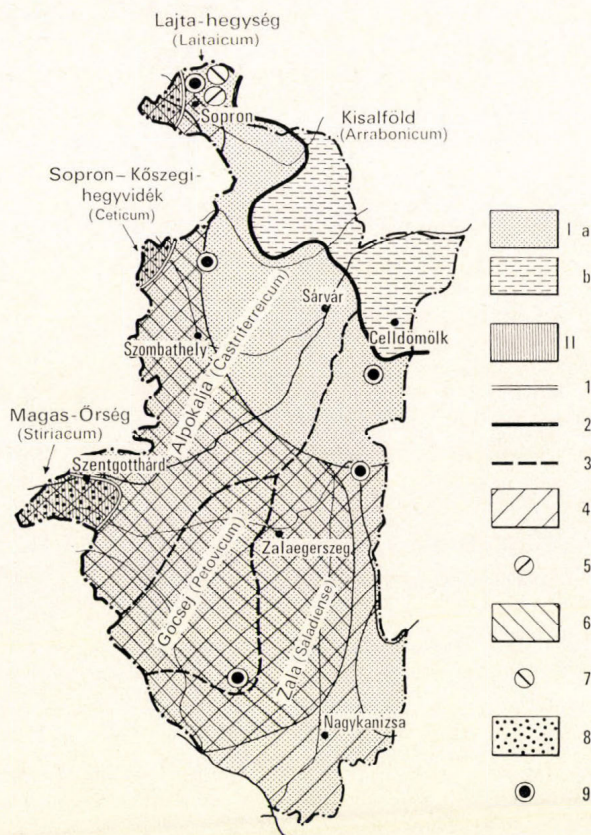
Az antropogén hatások ellenére ma még számos helyen — nagy kiterjedésben — megtaláljuk az ősi, természetes vegetáció maradványait. Ennek az egész tájra vonatkozó közös jellemvonása az egyes fenyőfélék őshonos megjelenése és a tőzeg-mohalápok széles körű elterjedése. Legelterjedtebb tűlevelű fája az erdeifenyő (*Pinus silvestris*), amely vagy tisztán, vagy pedig lombos fákkal keveredve nagy kiterjedésű természetes fenyveseket alkot (Pócs T. 1968).

Erdeiből a legtöbb a táj Ny-i és DNy-i részében (Kőszegi-hegység 87,4%, Soproni-hegység 55,3%, Őrség 37,6%, göcseji fenyőrégió 37,7%, göcseji bükk-regió 33,1%) maradt meg.

A táj nagyobbik K-i, ÉK-i és DK-i része (a Rábántúli kavicstakarós síkság, Kemeneshát, Kemenesalja, Vasi-Hegyhát DK-i része és a Kelet-Zalai-dombság) már lényegesen kevesebb erdővel (18%) rendelkező ligeterdős kultúrmezőség.

A florisztikai területbeosztás szerint a Nyugat-magyarországi-peremvidék csaknem egész területével a holarktikus flórabirodalom közép-európai flóratertületének magyar (pannóniai) flóratartományához tartozik. Mindössze a Soproni- és a Kőszegi-hegység, a Vas-hegy és a Vendvidék kivétel, amely már a dealpin elemekben gazdagabb alpi flóratartomány része (16. ábra).

Az erősen heterogén arculatú táj tehát florisztikai növényföldrajzi vonatkozásban is átmeneti jellegű terület Ny-on atlanti és noricum, K-en túlnyomóan praenoricumi, D-en pedig melegkedvelő szubmediterrán és illír elemekkel (16. ábra).



16. ábra. A természetes növénytakaró (Szerk.: BOROS Á.—KÁRPÁTI Z.)

I = Magyar flóratartomány (Pannonicum): a = Dunántúli flóraidék (Transdanubicum); b = Alföldi flóraidék (Eupannonicum); II = Alpesi flóratartomány keletalpi flóraidéke (Noricum); 1 = flóratartomány határa; 2 = flóraidék határa; 3 = flórajárás határa; 4 = a bükk (*Fagus sylvatica*) összefüggő elterjedése; 5 = a bükk szigetszerű előfordulásai; 6 = az erdeifenyő (*Pinus sylvestris*) összefüggő elterjedése; 7 = az erdeifenyő szigetszerű előfordulásai; 8 = hegyvidéki és fenyves növényekben, főleg mohákban gazdag területek; 9 = ugyanezen növényeknek mikroklímazugokban, ill. lápokban való foltos elterjedési helyei

Flóraidékek és flórajárások

1. A keletalpi flóraidék (Noricum) soproni flórajárásába (Ceticum) a Soproni- és a Kőszegi-hegység és a Vas-hegy, a stájer flórajárásba (Stiriacum) pedig a Vasi-Hegyhát Ny-i része, a Vendvidék és a Kerka-vidék tartozik (16. ábra). A hegységeket és a határmenti tagolt dombságokat még ma is összefüggő zárt erdő borítja.

Természetes erdőtársulásai túlnyomóan erdeifenyvesek, gyertyános-tölgyesek, fenyőelegyes tölgyesek és acidofil bükkösök. Zonális erdőtársulása az erdeifenyves (MAJER A. 1968). Az erdeifenyő mellett természetes körülmények között már előfordul a lucfenyő (*Picea albies*) és a vörösfenyő (*Larix decidua*) is. Gyakoriak a tűzegmohás lápok és a patakparti állományokban a dealpin elemek. A Kőszegi-hegységben van a legtöbb hegyvidéki flóraelem és vegetációtípus. Ugyanis itt hatol be az Alpok felől a legtöbb dealpin és montán elem flóránkba (Pócs T. 1968).

2. Az alpokalji flóraidék (*Praenoricum*) lajtai (*Laitaicum*), vasi (*Castriferreicum*), göcseji (*Petovicum*) és zalai (*Saladiense*) flórajárásokra tagolódnak. Ezeket mindenütt átmeneti flórasáv jellemzi (16. ábra).

a) A lajtai flórajárás (Cárhalom, Fertőrákos vidéke) vegetációjában a xerotherm típusok mellett jelentősek a montán (lisztes kankalin, orchideák) elemek is. Főleg mészkedvelő tölgyesek borítják.

b) A vasi flórajárás (*Castriferreicum*) flóraját részben dél- és közép-európai hegyvidéki, részben pedig északnyugat-eurázsiai elemek elterjedése jellemzi. A Rábántúli-kavicstakaró bő csapadékú, kilúgozottabb talajú Ny-i részén főleg tölgyelegyes fenyvesek és erdeifenyvesek uralkodnak. Aljnövényzetében is savanyúságtűrő fajok uralkodnak. K-i felében az erdeifenyvesek elterjedése már háttérbe szorul, s a cseres-tölgyes válik uralkodóvá. Gyepszintjében is mérsékelt szárazságtűrő fajok uralkodnak.

A mezőgazdaság térhódítása következtében a természetes növénytársulások itt már szűk területre szorultak vissza (Pócs T. 1968, MAJER A. 1968). Legnagyobb összefüggő erdőségek (főleg köris-szil ligeterdők és gyertyános, kocsányos-tölgyesek) a Rába árterületére korlátozódnak.

c) A Vasi-Hegyhát K-i nagyobb része, a Nyugat-Zalai-dombság É-i része, valamint a Kemeneshát a vasi (*Castriferreicum*) és a göcseji (*Petovicum*) flórajárásba tartozik. Természetes erdőtársulásai között a gyertyános, kocsányos-tölgyesek és a kocsánytalan-tölgyesek uralkodnak (MAJER A. 1968). K felé egyre több a cseres-tölgyes is. Területének nagyobb része mezőgazdasági hasznosítás alatt áll.

d) A göcseji fenyőrégió az Alpokalja flóraidéke (*Praenoricum*) göcseji (*Petovicum*) és vasi (*Castriferreicum*) átmeneti flórajárásába tartozik (16. ábra), sok dealpin elemmel. Természetes erdőtársulásai a gyertyános-tölgyesek és a bükkösök. Legkiterjedtebbek az erdeifenyvesek (45%), amelyek egykor őshonosak voltak. Ma túlnyomóan (30%) telepítettek. Az őrséggel együtt az ország legszebb erdeifenyvesei (DANSZKY I. 1963).

e) A göcseji bükk-táj és a Kelet-Zalai-dombság nagyobb része a magyar flóratartomány (*Pannonicum*) előillír flóraidékének zalai (*Saladiense*) flórajárásához tartozik. Növényföldrajzilag átmeneti terület, ahol illir és szubmediterrán elemek egyaránt jelentkeznek. Természetes erdőtársulásai közül bükkösök, gyertyános-tölgyesek és cseres-tölgyesek uralkodnak. A táj nagyobb része kultúrvidék (16. ábra).

Állatföldrajzi jellemzés

A Nyugat-magyarországi-peremvidék állatföldrajzi hovatartozása még nem minden részletében tisztázott kérdés. A Vasi-Hegyhát, a Soproni- és Kőszegi-hegység minden kétséget kizáróan az *Alpokalja* (*Noricum*) faunakörzetéhez tartozik. Az itt előforduló kelet-alpesi fajok viszonylagosan magas száma elég élesen jellemzi ezt a faunakörzetet.

Kétséges azonban a többi táj hovatartozása. A Rábántúli kavicstakarós síkságot Kemenesaljával együtt a Kisalföld (*Arrabonicum*) faunajárásához szokták kapcsolni, míg a Nyugat-Zalai-dombságot és Göcsejt a *Praeillyricum* faunajárás tartozékának tekintik a Kemenesháttal vagy ennek egy részével együtt.

Szerintünk a Rábántúli kavicstakarós síkság és a Kemeneshát még feltétlenül a *Noricum* tagja, a Göcsej és a Nyugat-Zalai-dombság hovatartozása csak a további kutatások alapján dönthető el.

Az Alpokalja faunáját az erdőlakó (*sylvicol*) és hegyvidéki (*montan*) fajok előtérbe lépése jellemzi. Alapfaunáját tekintve döntő többségben itt is európai – közép-európai elemeket találunk. A színező elemek közül jellemző a kelet-alpesi és a mediterrán fajok együttes előfordulása. Az előzőek természetesen többségben vannak. Egyes illír eredetű fajok is messze fölnyomulnak, és még a Soproni-hegységben is fellelhetők. Endemizmus – a terület kicsinségének megfelelően – nem sok, inkább az endemikus alfajok előfordulása jellemző, főleg a talajlakó, röghöz kötött, kevésbé mozgékony állatcsoportokból.

Talajföldrajzi jellemzés

Főbb talajtípusok

A heterogén arculatú táj felszínén a litológiai és domborzati viszonyoktól, az éghajlattól, a vízgazdálkodástól és a növénytakarótól függően, a talajképző folyamatok hatására *változatos talajtípusok* fejlődtek ki.

Az elterjedtebb *zonális barna erdőtalajoknak* a helyi tényezők területi módosulásai szerint – genetikájukat tekintve – többféle sajátossággal rendelkező *típusuk* és *altípusuk* van. Rajtuk kívül jelentékeny kiterjedésben *azonális talajféleségek* (váztalajok, réti talajok, láptalajok) is előfordulnak (2. köt. *Magyarország genetikai talajtérképe*).

Az elterjedtebb típusokat és altípusokat tekintve *agyagbemosódásos barna erdőtalajok*, *pseudoglejes barna erdőtalajok*, *savanyú, nem podzolos barna erdőtalajok*, *podzolos barna erdőtalajok*, *barna földek*, *kovárványos barna erdőtalajok*, *rozsdabarna erdőtalajok*, *csernozjom barna erdőtalajok*, *rendzinatalajok*, *váztalajok*, *régi talajok*, *láptalajok* és *lejtőhordalék-talajok borítják a felszínt*. Amint a felsorolásból is kitűnik, a táj talajföldrajzi képe igen változatos, helyenként mozaikszerű, mert a talajképző tényezők gyakran kistájakon belül is igen változatosak.

a) A bő csapadékú középhegységek (Soproni- és Kőszegi-hegység) talajai túlnyomóan a *savanyú, nem podzolos, a podzolos és az agyagbemosódásos barna erdőtalaj* típusába tartoznak, s az altípusok és változatok szerint igen nagy tarkaságot mutatnak (ÁDÁM L. 1962, STEFANOVITS P. 1963, DANSZKY I. 1963, MAJER A. 1968).

Ezek közül is főleg a hegységépítő savanyú alapkőzeteken (agyagpala, zöldpala, fillit stb.) kifejlődött gyenge minőségű *erősen savanyú, nem podzolos barna erdőtalaj* uralkodik az erdős területeken. Általában tápanyagokban szegény, közepes vagy gyenge termőképességű, rossz vízgazdálkodású, savanyú (3,5–4 pH), nagy területen erodált talajok, melyek hátrányosan befolyásolják a lombos erdők fejlődését. Ezért rajtuk többnyire savanyú tölgyesek és savanyú bükkösök alakulnak ki (DANSZKY I. 1963). Az erősen savanyú termőhelyeken pedig csak csarabos, feketeáfonyás elnyíresedett erdők tenyésznek.

b) A tagolt dombsági területek legelterjedtebb talajtípusa a *savanyú pszeudoglejes barna erdőtalaj, az agyagbemosódásos barna erdőtalaj és a barnaföld*. Az előbbi kettőt általában a bő csapadékhoz viszonyítva rossz vízgazdálkodás, erős elsavanyodás és tápanyagszegénység jellemzi. Zömében közepes és közepesnél gyengébb termőképességű, nagy területen erodált talajok. Ezért rajtuk a Vasi-Hegyháton és a Kerka-vidéken értékesebb talajigényes növények talajjavítás nélkül jó eredménnyel nem termesztethők. Túlnyomó részük meszezéssel való javításra, tápanyagutánpótlásra, vízrendezésre és erózió elleni védelemre szorul. A löszön és a löszös üledékeken kialakult termékenyebb barnaföldet (Kelet-Zalai-dombság) is túlnyomóan csonka szelvények jellemzik.

c) A kavicstakarós síkságok nagyobb részét jégkori vályogon és löszön kialakult, jó termőképességű *barnaföld és csernozjom barna erdőtalaj* borítja, amelyeket csak a völgyek mentén és a Répce-síkság ÉK-i részén szakít meg kisebb-nagyobb foltokban a gyengébb vízgazdálkodású, kicsiny termékenységű *savanyú agyagbemosódásos és podzolos barna erdőtalaj*. A barnaföldet mélyen elhumuszosodott szelvények jellemzik. Vízgazdálkodásuk is a legjobb. *A Répce-síkság és a Kemeneshát podzolos és agyagbemosódásos kilúgozott, sötétvörös vaskőfokos talajai a táj legrosszabb és legnehezebben hasznosítható talajai közé tartoznak*.

d) A medencék, völgy-medencék és a széles völgsíkok alluviális ártereit borító *réti és láptalajok* erősen elhanyagolt állapotukban is nagy víztároló szerepükkel tűnnek ki. Jelentékeny vízkészletükkel pozitívan befolyásolják a *talajvízháztartást és a táj komplex vízgazdálkodását*. Termelési szempontból túlnyomó részük gyenge és közepes minőségű talaj. Ésszerű hasznosításuk még megoldásra vár.

A talajok kora és fejlődése

Tájunk regionálisan elterjedt talajfajtái többnyire idősebb képződmények. A kavicstakarós felszínek agyagbemosódásos és podzolos barna erdőtalajainak, valamint barnaföldjeinek túlnyomó része az újpleisztocénban alakult ki. Erre utalnak a krioturbációs formákkal (fagyér, fagyék, fagyzsák, poligon) sűrűn behálózott, a kavicsszintekbe mélyen lenyúló talajszelvények (Rábántúli-kavics-

takaró, Répce-síkság D-i része, Kemeneshát pereme). Ezek a würm III. eljegesedés előtt már kialakultak (ÁDÁM L. 1962). Az idősebb hordalékkúpok (Répce-síkság ÉK-i része, Kemeneshát, Gyöngyös-síkság K-i része) talajai esetleg újpleisztocén-nál is idősebbek. A hegységek podzolos és savanyú, nem podzolos barna erdőtalajainak a kialakulása is minden valószínűség szerint a pleisztocénba nyúlik vissza. Talajképző kőzetük ugyanis gyakran szoliflukciósan áttelepített, réteges, kőzettörmelékes üledék.

A dombságok és fennsíkok agyagbemosódásos és pszeudoglejes barna erdőtalajai, valamint barnaföldjei többnyire utolsó jégkorszaki szoliflukciós vályogos, agyagos, löszös felszínen alakultak ki részben a pleisztocén végén, részben pedig a holocénban a zárt erdők térhódításával egyidejűleg.

A réti talajok és a láptalajok kialakulása a szubboreális bükk I. fázisban kezdődött, s napjainkban is tart.

Az utolsó évszázadokban a társadalmi tevékenység következtében a természetes talajtakaró gyökeres átalakuláson ment át. Különösen a hajdan erdőkkel borított dombságok és kavicstakarós síkságok mezőgazdasági művelés alá fogott területein változott sokat a *talajföldrajzi kép*. A változás mindenekelőtt a barna erdőtalajok lassú, fokozatos átalakulásában (csernozzjom barna erdőtalajok kialakulása, barnaföldek mély elhumuszosodása) és nagymértékű pusztulásában jut kifejezésre.

II. A Nyugat-magyarországi-peremvidék középtájainak földrajza

Sopron—Vasi-síkság

A domborzat kialakulása és általános jellemzése

Az Alpok K-i nyúlványai és a Rába völgye között É–D-i irányban hosszan elnyúló mintegy 1500 km²-nyi kiterjedésű *alföldies jellegű kavicstakarós síkság* helyezkedik el, amely a hazai irodalomban Rábántúli-kavicstakaró, Nyugat-magyarországi-kavicstakaró és Vasi-kavicstakaró néven is szerepel (1. ábra).

Ez a nagy kiterjedésű, kicsiny (0–15 m) reliefenergiájú tagolatlan *síksági középtáj* — amelynek nagyobb része pleisztocén süllyedékkerület — négy sajátos, egyéni jellemvonásokat mutató *kistájból* áll (1. ábra). A középtáj határait minden irányban élesen kirajzolódó szerkezeti vonalak jelölik ki. Ny-on a Gyöngyös–Perint árka, a Kőszegi- és a Soproni-hegységgel, É-on az Ikva teraszos völgye, D-en, DK-en és K-en pedig a Rába árkos süllyedéke határolja. A fentebbiekben körülhatárolt területet LÓCZY L. (1913), CHOLNOKY J. (1918, 1929, 1936), BENDEFY L. (1935, 1937) és JASKÓ S. (1948) felfogásától eltérően nem borítja egységes összefüggő kavicstakaró, hanem — amint az FERENCZI I. (1925), SZÁDECZKY-KARDOS E. (1938) és ÁDÁM L. (1962) vizsgálataiból is ismeretes — a Pinka, a Gyöngyös, a Répce és a Rába vízrendszeréhez tartozó, különböző korú hordalékkúp jellegű kavicstakarók jellemzik.

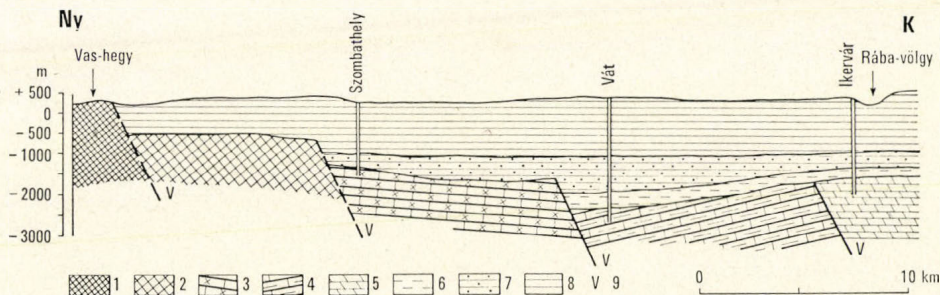
A síksági középtáj földtani felépítése egyveretű és egységes. A vastag kavics-takaró többnyire mindenütt a denudált pannóniai felszínen felhalmozódott, *keresztrétegzett felsőpliocén folyóvízi homokra* települt, s felszínét a terület nagy részén glaciális vályog és szoliflukciós vályogos löszös üledékek, valamint a barna erdőtalajok különböző típusai, altípusai és változatai borítják.

Az idősebb képződmények közül a pannóniai üledékek és a helyenként *Unio wetzleri* faunával jellemzett keresztrétegzett folyóvízi homokszelvények fedetlenül, jelentékenyebb kiterjedésben csak a nagyobb völgyek (Gyöngyös-, Répce-, Sé-, Perint-, Rába-völgy) tektonikus peremein, valamint a Répce-síkságon és a szomszédos Pinka-fennsíkon fordulnak elő. A jelenlegi felszín geomorfológiai arculatának kialakításában a kéregmozgásoknak, a periglaciális szoliflukciónak, valamint a felszínt vastagon borító kavicstakarónak (5–25 m) van a legnagyobb szerepe. Utóbbi a vasi tájak legfontosabb építőanyag-ipari nyersanyaga. A kavicskészlet felmérésünk szerint 5,784 km³ (5 784 000 000 m³).

Neogén felszínalakulás és emlékei

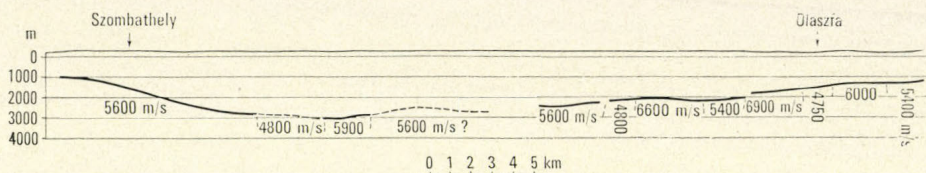
Az alföldi jellegű *síksági középtáj* neogén (miocén, pliocén) és negyedidőszaki fejlődésmentete a Kisalföld fejlődéstörténetéhez kapcsolódik szorosan, de egyben számos rokon vonás fűzi a mezozoós alapzatú szomszédos Kemeneshát kialakulásához is. Területünkön a középsőmiocén elején (helvétai emelet), akárcsak a Kisalföldön, még *kristályos röghegység* volt a felszínen (2. ábra, Kisalföld 5., 6. ábra). A középsőmiocén második szakaszában (törtónai emelet) a Nyugat-magyarországi-peremvidék nagy részére regionálisan kiterjedő pásztás feldarabolódás és egyenlőtlen süllyedés következtében a Rába–Répcse menti területek (mély vonulatok) a neogén medence részévé váltak, amelyben a felsőmiocénig bezárólag szigettenger volt a jellemző. Erre utalnak a miocént harántolt *répcelaki, váti és ikervári* kutatófúrások, amelyek szerint tájunk K-i részének mérsékelt intenzitással süllyedő kristályos medencealjzatára vékony kifejlődésű (120–300 m), szakadozott *törtónai-szarmata rétegsor* települt (17. ábra). A pásztás feldarabolódás következtében a Soproni- és a Kőszegi-hegység és a Vas-hegy K-i előtere (Pinkafennsík) nem vett részt a miocén süllyedésben, továbbra is kristályos szárazulat maradt (magas rögvonulat). Erről tanúskodnak a *büki* és a *szombathelyi* mélyfúrások, ahol 1150, ill. 1500 m mélységben közvetlenül a pannóniai üledékek alatt a *kristályos alaphegységet* érte el a kutatófúró (17., 18. ábra).

A középsőmiocénban kialakult neogén medence fejlődése a pliocénban is folytatódott, s a kristályos alaphegység attikai mozgási fázissal kapcsolatos intenzívebb süllyedésével a *pannóniai beltenger térfoglalása* területünkön is teljessé vált. A neogén medencealakulaton belül a Rábán túli terület süllyedési mértéke és intenzitása igen különböző volt, s így a feltöltődő pannóniai beltenger a mélyszerkezeti alapzat magas és mély rögvonulatai mozgásviszonyainak megfelelően helyenként vékonyabb (1000 m), másutt pedig vastagabb (2000 m) rétegekben



17. ábra. Földtani szelvény a Vas-hegy és a Rába-völgy között (Szerk.: ÁDÁM L.)

Ópaleozóos kristályos és átalakult képződmények a felszínen és fedetten: 1 = devon dolomit és mészkő, zöldpala, kloritpala, szerpentin, mészcillámpala, mészfilit; 2 = az előbbi sorozat fedetten (feltételezett!); 3 = sötét-szürke, zöldesszürke fillit; 4 = szürkésfekete agyagpala (fillitszerű), szerцитес mészfilit; mezozoós: 5 = jura és kréta képződmények, főleg alapkonglomerátum; neogén: 6 = miocén (törtónai, szarmata) képződmények; 7 = alsópannóniai üledékek; 8 = felsőpannóniai üledékek; 9 = vetőzóna, feltételezett vetőzóna



18. ábra. Refrakciós szelvény Szombathely—Ólaszfa között (OKGT GKÜ Adattárából)

rakta le sekélytengeri, túlnyomóan agyagmárgás, homokkőves, homokos, agyagos jellegű üledékeit (1. köt. 3., 4. ábra).

A pannóniai üledékek minőségében és jelentékeny vastagságában (10. ábra) feltétlenül a medenceperemi kristályos roncshegységek areális letarolódással végbe ment lepusztulástermékét kell látnunk. Ez a körülmény a kristályos röghegységek miocén tönkösödésének pliocén folytatódására, jelentékeny lepusztulására utal.

A beltó a legnagyobb kiterjedését a felsőpannóniai emelet idején érte el: ekkor a kisalföldi pannóniai medence Ny-on is nyílt összeköttetésbe került a dél-dunántúli beltómedencével.

A felsőpannóniai emelet végén a hajdan egységes beltó a lassú emelkedés és fokozódott feltöltődés következtében állandóan zsugorodó, kiédesedett vízü apró tavak sorozatává alakult át, s végül kiemelkedett szárazulattá vált. Ez az időszak volt valójában a tavi-folyóvízi feltöltődést jelző, ún. fluviolakusztikus vízrendszer kialakulásának az ideje. Erre utalnak a *Conger* *balatonica*-s szelvények alatt és közbe települt *Helix*ekkel és *Unio*-val (*Unio Halavátsi*) jellemzett folyóvízi eredetű homoklencsék, amit HALAVÁTS GY. (1891, 1911, 1923), LÖRENTHEY I. (1911), VITÁLIS I. (1947, 1951) és LÓCZY L. (1913) szelvényei is bizonyítanak. Emellett szól az a tény is, hogy az *Unio wetzleri* tömeges előfordulásával jellemzett, keresztretegzett folyóvízi homokszelvények felett sehol sem települnek tavi üledékek. Ezt a felfogást képviselte FERENCZI I. (1925) és SÜMEGHY J. (1955) is.

A felsőpannóniai medencefenék szárazulattá vált térszínén a felsőpliocénban (piacenzai szint) konzekvens vízfolyások fejlődtek ki. A Dráva-árok felé irányuló konzekvens vízfolyások kezdetben eróziós tevékenységet végeztek s többnyire areálisan tarolták le a felsőpannóniai üledékekkel fedett felszínt, majd később (asti emelet) az ismételten süllyedő területet vastag folyóvízi homokkal töltötték fel. A homokot szállító fő vízfolyás a SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938, 1941) által említett Ős-Duna volt. SZÁDECZKY az *Unio wetzleri*-s rétegekben mért folyásirány-meghatározás alapján (11. ábra) jutott erre a következtetésre. Az Ős-Duna és egyéb kisebb oldalági vízfolyásai felsőpliocén folyásirányát területünkön a Répce- és Gyöngyös-síkságon, valamint a Pinka-fennsík 50–60 m vastag átlós- és keresztretegzett, világosszürke, egyenmő homokszelvények jelzik. SÜMEGHY J. (1923a, 1923b) és FERENCZI I. (1925) szerint az *Unio wetzleri*-s szintet az Alpokból lefutó vízfolyások rakták le a denudált felsőpannóniai felszínen a levantikum elején. FERENCZI a vastag homokösszleteket Ny–K-i irányban előnyomuló folyóvízi homokdeltáknak tartotta.

A gyenge reliefenergiájú terület eredeti lejtőszédésének irányában lefolyó konzekvens vízfolyások egymű és azonos szemcsenagyságú hordalékanyaga (uralkodóan apró szemű csillámos kvarchomok) a közeli homokos pannóniai felszínnek (Nagymartoni-, Kismartoni-medence, Bécsi-medence) erodálásából származik. Emellett szól a pannóniai homok és a keresztretegzett folyóvízi homok közel azonos *nehézasványtani és szemszerkezeti összetétele* (1. táblázat).

A kevés őslénytani lelet (*Unio wetzleri*, *Hipparion*) és az eddigi fitopaleontológiai emlékek (uralkodóan *Salix* nemzetség, *Salvinia natans*, *Glyptostrobos europaeus*: HORVÁTH E. 1963, 1964) tanúsága szerint a folyóvízi homok a felsőpliocén meleg-nedves és mérsékeltén humidus időszakában kerülhetett lerakódásra. A területet túlnyomóan füzes-lápos, ligetes tájak jellemezhették.

A felsőpliocén homokszelvényeket a Rábán túli területen mindenütt a legkülönbözőbb irányú és szögértékű (5–30°-os), átlós és keresztretegzettség jellemzi. Szabálytalan rétegzettségénél és változatos dőlésviszonyainál fogva — az eddigi feltételezésekkel ellentétben — nem lehet deltaképződmény!

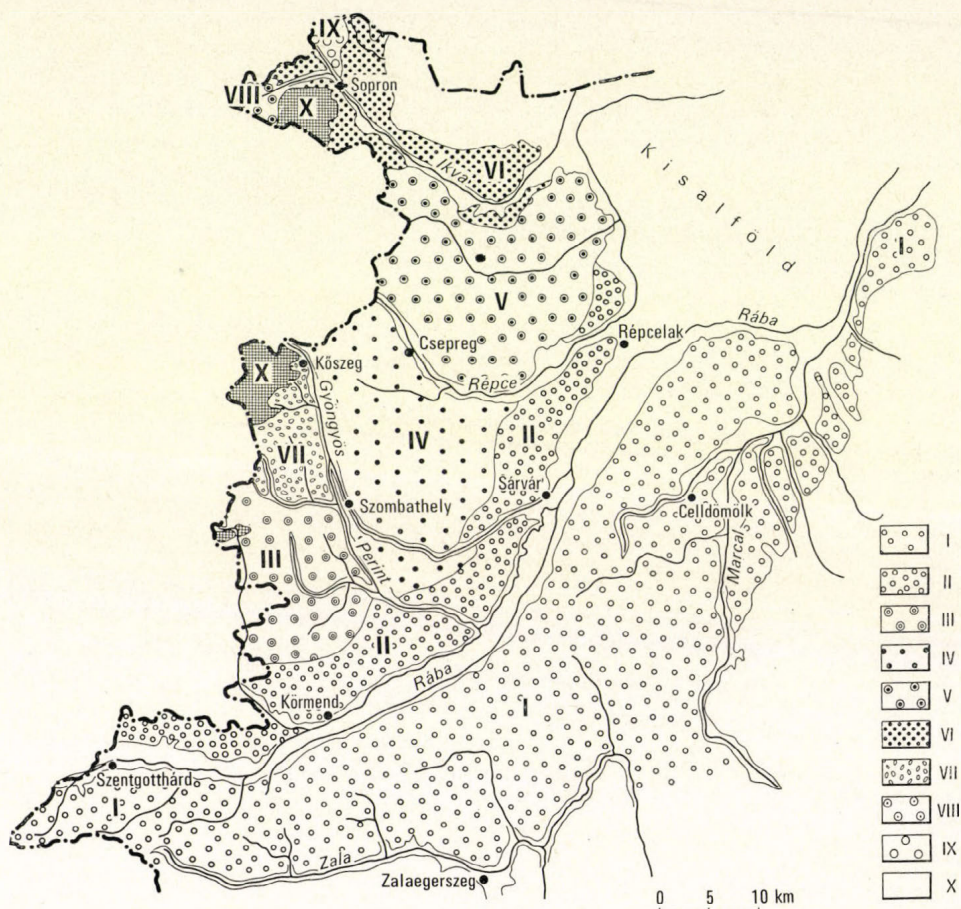
A kavicstakarók kialakulása

A felsőpliocén keresztretegzett folyóvízi homok lerakódása után a Rábán túli területen az egységes felszín feldarabolódásával egyidejűleg fiatal helyi jellegű süllyedékekkel behálózott *ópleisztocén-újpleisztocén medencealakulat* jött létre. A Kisalföld felé nyitott poligenetikus medencealakulatban a helyi süllyedékektől és az ősi vízfolyások mechanizmusától irányítva az alsópleisztocénban megkezdődött a kavicstakarók kialakulása. A hegységi szakaszukból kilépő vízfolyások (Ős-Pinka,* Ős-Gyöngyös, Ős-Répe) durva osztályozatlan kavicsanyaguk (főleg kvarc és kristályos anyagú kőzetfajták) lerakásával megkezdték a *kisalföldi medence DNy-i peremterületének feltöltését*. Az akkumuláció térben és időben nagyon egyenlőtlen süllyedések közben történt, ami azzal az eredménnyel járt, hogy az egyes vízfolyások különböző korú hordalékkúp jellegű kavicstakarókat építettek, amelyek egymástól *kőzettanilag* is és geomorfológiailag is elkülönülnek (19. ábra).

1. Legkorábban tájunk Ny-i részének feltöltésére került sor, ahol az *Ős-Pinka* az *alsó- és középleisztocén* folyamán a *Perint* völgyén túl terjedő hordalékkúpot épített. Az alsópleisztocénban, a kavics lerakódásának kezdeti időszakában még nem volt meg a Pinkának Felsőcsatár–Pinkamindszent közti É–D-i irányú széles tektonikus árka, hanem a hordalékkúpját építő ősfolyó a Vas-hegyből kilépve, Felsőcsatártól a Kőszegi-hegységre támaszkodó, *lenyesett hegylábfelszín* általános lejtőszédése irányában DK felé tartott, s Körmen és Vasvár között torkolt a Kemeneshát Rábájába.

A *Pinka-kavicstakaró* kialakulása idején *jelenlegi kiterjedésénél jóval nagyobb volt, a mai Rába-völgy bal partjára is kiterjeszkedett, s csatlakozott a Kemeneshát legidősebb kavicstakarójához*. Ásvány-kőzettanilag valamennyi szomszédos kavics-

* A Pinka-kavicstakaró kialakulását genetikai okokból itt tárgyaljuk.



19. ábra. A nyugat-magyarországi kavicsatakarakó genetikai térképe (Szerk.: ÁDÁM L.)

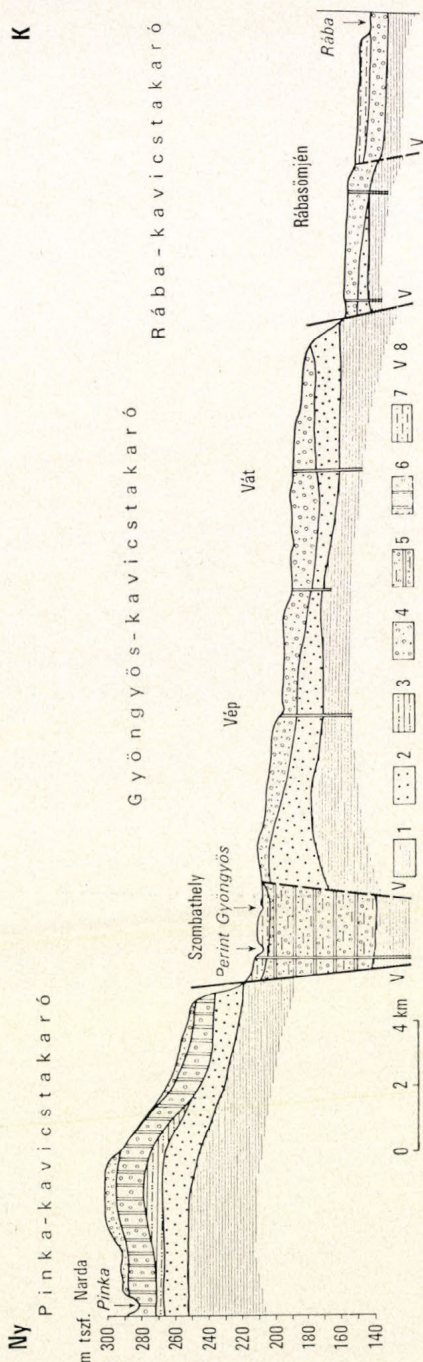
I = Rába-jobbparti (ópleisztocén–középleisztocén) kavicsatakarakó; II = Rába-balparti (középleisztocén–újpleisztocén) kavicsatakarakó; III = a Pinka (ópleisztocén) kavicsatakarakója; IV = a Gyöngyös (ópleisztocén–újpleisztocén) kavicsatakarakója; V = a Rápce (középleisztocén–újpleisztocén) kavicsatakarakója; VI = az Ikva–Vulka (ópleisztocén–újpleisztocén) kavicsatakarakója; VII = a Kőszegi-hegység (újpleisztocén) szögletes lepelkavicsa (kristályos palából, konglomerátumból kimállott kvarcit); VIII = Soproni-hegységi miocén (helvét) kavicsatakarakó, konglomerátum; IX = pliocén kavics; X = variszkuszi kristályos röghegység (Soproni-hegység, Kőszegi-hegység, Vas-hegy)

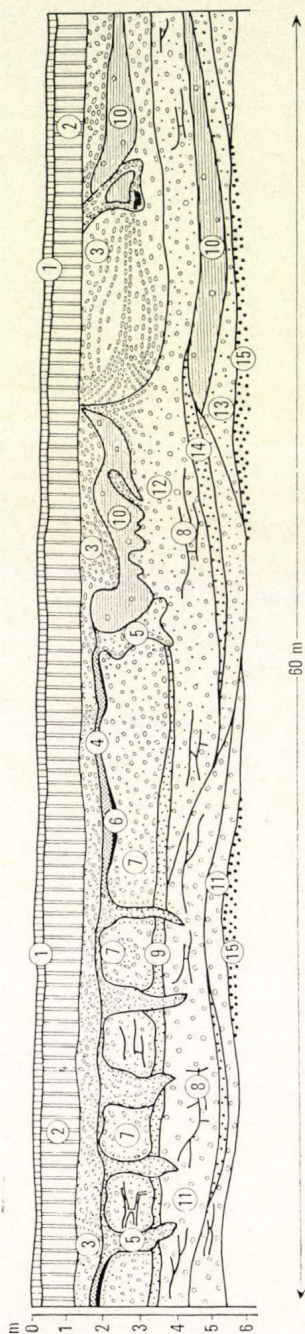
takarótól különbözik, mert csaknem kizárólag kvarcból áll. Kőzettani jellegzetesége, hogy sok benne (40%) a közepesen koptatott (3,8) *húsvörös szemcsés kvarc*, amely által határozottan elkülönül a szomszédos Gyöngyös-, ill. Rába-balparti kavicsatakarakótól (20. ábra).

A hordalékkúp építésének a Pinka jelenlegi É–D-i irányú árkos süllyedékének kialakulása vetett véget a középleisztocén végén. A hordalékkúpjáról lecsúszó folyó az újpleisztocénban már jelenlegi széles alluviális síkságát töltögette.

20. ábra. A Rábántúli kavicstakaró síkság keresztmetszeti szelvénye a Pinka és a Rába között (Szerk.: ÁDÁM L.)

1 = felsőpannóniai agyag, homok, homokos agyag; 2 = kereszttrétegzett felsőpliocén (*Unio wetzleri*-s) folyóvízi homok; 3 = barnásszürke iszapos, homokos, agyagos üledék; 4 = pleisztocén kavicstakaró; 5 = agyagos, iszapos, homokos üledékbe ágyazott pleisztocén kavics (árokkitöltés); 6 = szoliflukciósan áttelepített, kavicsal kevert barna jégkorszaki vályog; 7 = iszapos, homokos ártéri üledék; 8 = vető, vetőzóna, feltételezett vető





21. ábra. Változatos krioturbációs formák a Gyöngyös-kavicsstakaró területéről. Vép, kavicsbánya szelvénye 1960-ban (Szerk.: ÁDÁM L.)

1 = mélyen elhumuszosodott barnaföld (Ramann-féle barna erdőtalaj); 2 = szürkessárga gyengén vályogos lösz, löszös vályog, dús mészfelhalmazódással (0,8–1 m); 3 = világosbarna színeződésű, zömében mogyoró, dió nagyságú, szoliflukciósan mozgatott újpleisztocén Gyöngyös-kavics gyengén fejlett krioturbációs formákkal (0,5–1,3 m); 4 = rozsdabarna fosszilis erdőtalaj-maradvány (0,3–0,5 m); 5 = erősen meszes homokos kavics, kavicsos homok, fagyzsákokkal, fagyékekkel (2 m); 6 = mészfelhalmazódási szint a fosszilis erdőtalaj-maradvány alatt (0,1–0,15 m); 7 = rozsdabarna színeződésű, átlagosan dió és tojás nagyságú, fosszilis erdőtalajjal kevert, többnyire szoliflukciósan települt murvás homokos kavics 2 m átmérőjű poligonokkal (újpleisztocénál idősebb Gyöngyös-kavics); 8 = világosszürke mésztelen iszapos, homokos agyagsáv (2–4 cm); 9 = szürke, barnásszürke középszemű homok; 10 = sötétszürke, kavicsos, iszapos agyag; 11 = barna, sárgásbarna színeződésű, ívesen keresztretegzett, dió és tojás nagyságú laza szerkezetű idősebb (ópleisztocén) Gyöngyös-kavics (2 m); 12 = sárgás- és barnásszürke, túlnyomóan mogyoró és dió nagyságú, laza kötésű idősebb Gyöngyös-kavics (1,5–2 m); 13 = barnásszürke murvás, kavicsos homok; 14 = barnásszürke, közép szemű iszapos homok; 15 = szürke, sárgásszürke, keresztretegzett felsőpleiocén folyóvízi homok

Megemlítjük, hogy a Pinka hordalékkúpjától É-ra az Olad-patak völgye (Sé-völgy) és a Kőszegi-hegység közti fennsík jellegű területen hordalékkúp-képződésre a pleisztocén folyamán nem került sor. Ezt a DK felé lejtősödő, lenyesett felszínű felsőpliocén-pleisztocén *hegylábfelszín* a Kőszegi-hegységből származó durva, görgetetlen, *szögletes lepelkavics* borítja (19. ábra). A lepelkavicsot a hegységből leszaladó *torrens vízfolyások* szállították, és semmi genetikai kapcsolatuk nincsen a Pinka, ill. a Gyöngyös kavicstakarójával. FERENCZI I. (1925) és SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938) a lepelkavicsot a Pinka kavicstakarójával azonosnak vélte, s az Ős-Gyöngyös felsőpliocén kavicstakarójaként (Gyöngyös-jobbparti kavics-takaró) írta le.

2. A Pinka hordalékkúp-építésével csaknem egyidejűleg kezdte meg terjedelmes kavicstakarójának kialakítását az Ős-Gyöngyös is, amely a pleisztocén folyamán a Répce – Rába – Gyöngyös közti medencerészt töltötte fel. A hordalékkúp-építés a terület általános DK-i irányú intenzívebb süllyedése mellett a folyónak Ny-ról K-re való fokozatos eltolódása közben történt oly módon, hogy az ÉNy – DK-i és NyÉNy – KDK-i irányt követő Ős-Gyöngyös kezdetben a részaránytalanul süllyedő medence Ny-i szárnyát töltögette, majd ezt követően a K-i részek feltöltésére került sor. *A térben és időben egyenlőtlen süllyedések és gyakori mederváltások következtében az Ős-Gyöngyös nem hálózta be az egész medencerészt, hanem a feltöltött széles kavicsmedrek között keskenyebb-szélesebb szigetszerű pászttáiban maradtak ki feltöltetlen részek is* (87. ábra). Utóbbi területek a pleisztocén későbbi szakaszában jégkorszaki vályoggal töltődtek ki. Az idősebb takaró kavicsanyagának mintegy 80–95%-a gyengén koptatott ($2,9^\circ$), többnyire szögletes kvarc és kvarcit. SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938) vizsgálatai szerint könnyen málló puha kőzetféléseket (csillámpala, fillit, gneisz, gránitgneisz, gránit, pegmatit, pegmatitos gneisz-gránit, amfibolit, amfibolgneisz, zöldpala, serpentin, grafitpala stb.) csak minimális mennyiségben tartalmaz. *Anyagát változatos összetétel* (túlnyomóan mogyoró, dió, galambtojás, kisebb százalékban pedig alma, lúdtójas és ökölnyi nagyságú kavics), *erős cementáltság és vörösbarna színeződés jellemzi.*

A Ny-ról K-i irányban fejlődő hordalékkúp-építésből következik, hogy a Gyöngyös kavicstakarójának Ny-i szárnya – főtömegét tekintve – *viszonylag idősebb, mint a K-i szárny* (SZÁDECZKY szerint az É-i része a legidősebb, a D-i a legfiatalabb), *de valamivel fiatalabb, mint a Pinka kavicstakarója.*

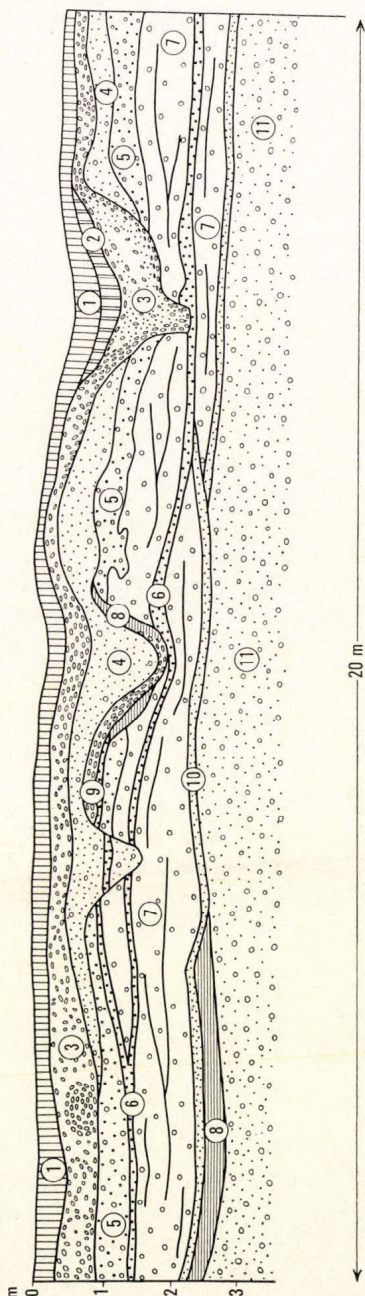
Amikor az Ős-Gyöngyös süllyedékterületének K-i szárnyát töltögette, a kavics-takaró a jelenleginél jóval nagyobb kiterjedésű volt, s a hordalékkúpját építő ösfolyó DK felé eltolódva Sárvár felett torkolt a Kemeneshát Rábájába. Utóbbi mint helyi erőzóbázis döntő mértékben befolyásolta a mellékfolyó hordalékkúp-építésének tendenciáját. Az újpleisztocén elején a Gyöngyös jelenlegi völgyének süllyedése a folyót visszavándorlásra kényszerítette. A hordalékkúpján szerteágazó és fokozatosan Ny felé nyomuló Gyöngyös az idősebb kavicstakaró fedőjébe vékony (0,3–0,8 m) kavicsréteget rakott le, s a feltöltésből korábban kimaradt részeket is töltögetve foglalta el jelenlegi völgyét a *Kőszeg–Szombathely vonalában kialakult süllyedéktengelyben.*

3. A Gyöngyös és a Pinka kavicstakarója kialakulásának kezdeti időszakában, az alsópleisztocén elején a Répce menti terület még eróziós-denudációs síkság volt, s feltöltődése csak az alsópleisztocén végén vagy a középleisztocén elején kezdődött meg. A Répce kavicsanyagát nagyjából a Gyöngyösével azonos lehordási területéről szállította, s a jelenlegi Répce-völgytől É-ra az Ikvaig, K, ÉK felé pedig a Rábaig, ill. a Hanságig töltötte fel a Kisalföld DNy-i peremterületét (19. ábra). A Répce kavicstakarója nem egységes. É-ról D felé haladva három különböző korú kavicsövből áll (22. ábra). A kavicsövek SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938) részletes vizsgálata szerint közettani összetételük alapján is jelentősen különböznek egymástól. Átlagos görgetettségi középértékük a SZÁDECZKY-féle kavicsgörgetettségi *cpv* vizsgálat szerint 3,2. Mind közettani összetételük, mind koptatottságuk alapján határozottan elkülöníthetők a szomszédos Rába-, ill. Ikva-rendszer kavicstakarójától.

a) A legidősebb kavicsövet lerakó Ős-Répce hegységi szakaszából kilépve előbb nagyjából Ny–K-i irányt követett, majd ÉÉK-i irányban a Hanság medencéje felé tartott. Ez a durva kavicsból épült öv Himod és Fertőszentmiklós között a Hanság felé tölcészerűen kiszélesedik (22. ábra), s részben a medence alluviális fel-

23. ábra. Az újpleisztocén Répce-kavicstakaró krioturbációs formái. Sajtoskál, kavicsbánya szelvénye 1961-ben (Szerk.: ÁDÁM L.)

1 = csernozjom barna erdőtalaj; 2 = fakósárga homokos lösz dús mészkiválással (talajképző kőzet); 3 = sárgás színeződésű, átlagosan mogyoró, dió nagyságú, szoliflukciósan mozgatott újpleisztocén Répce-kavics fagyzsákokkal (0,3–1,2 m); 4 = sárgás, vörössárgás, murvás, apró kavicsos, durva szemű homok fagyzsákokkal (0,4–1 m); 5 = vörössárgás, uralkodóan mogyoró nagyságú murvás kavics (0,2–0,5 m); 6 = erősen limonitos, rozsdavörös murvárteg (0,10–0,2 m); 7 = barnásszürke, laza szerkezetű, íves rétegződésű diónyi murvás kavics (0,4–1 m); 8 = szürke kavicsos agyag; 9 = túlnyomóan színezetlen diónyi kavics; 10 = szürke, barnásszürke, iszapos homok (0,15 m); 11 = többnyire színezetlen, homokos kötőanyagú, cementáltabb, durvább (mogyoró, dió, tojás, alma nagyságú) Répce-kavics



színe, részben pedig a Rába-balparti kavicstakaró alá süllyed. A durva kavicsot lerakó Ős-Répcé folyásirányát a *Hanság medencéjének süllyedése* határozta meg. Ennek megfelelően a belső krioturbációs formákkal sűrűn behálózott idős kavics-takaró Pustacsalád – Fertőszentmiklós vonalától ÉK-re a Kisalföld közvetlen peremterületén jelentékenyen kivastagodik (87. ábra). A kavicstakaró közettani összetételét tekintve túlnyomóan kemény ellenálló kőzetfajtákból (kvarc, kvarcit, semmering kvarcit, fekete és barna szarukő: SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1938) áll. Anyagát erős cementáltság és vörös színeződés jellemzi, ami a fedett krioturbációs formákkal együtt alapvető relatív kormeghatározó tényező.

b) Az É-i kavicsöv durva anyagának (dió, ököl, gyermekfej nagyságú kavicsok) lerakása után a terület általános DK-i irányú süllyedése az Ős-Répcét DDK-i irányú eltolódásra, s középső és D-i kavicsövének kialakítására kényszerítette. Kiterjedésében a középső kavicsöv a legkisebb, jobbára ma már csak foszlányai maradtak meg. É-ről Kisgógánfa – Nemeskér vonalától DK felé félkörívben húzódva, Iklanberényen keresztül Iván felé nyomozható (19., 22. ábra). A kavicsöv K-i peremét a középsőpleisztocén, ill. az újpleisztocén Rába erodálta. Jégkori vályogba ágyazott és azzal kevert anyaga túlnyomóan *aprószemű* (mogyorónyi, diónyi nagyságú) *kvarc* és *kvarcit*, a könnyen málló kristályos kőzetfajták teljes hiányával. A kevésbé változatos közettani összetétel minden bizonnyal a későbbi *diagenezis* következménye, ami a vályogtakaróval együtt bizonyos mértékig relatív kormeghatározó értékű. Míg tehát az É-i kavicsöv a Rába-balparti közép-pleisztocén végi kavicstakarónál idősebb, addig a középső kavicsöv nagyjából vele egykorú.

c) A legfiatalabb a Répce D-i kavicsöve, amely Zsirától fokozatosan kiszélesedve a mai Répcével párhuzamosan húzódik és egészen Vitnyédig követhető (22. ábra). Csak Répceszemere és Círák között, a középső kavicsöv egykori toroklata táján hiányzik a Répce-kavics. Anyaga az É-i kavicsövhöz hasonlóan *durva összetételű* (dió, tojás, alma, ököl, gyerekfej nagyságú), gyengén görgetett ($3,2^\circ$) kavicsból áll. Közettani összetétele viszont a leggazdagabb. A jelenlegi lehordási területnek megfelelően a *kemény ellenálló kőzetfélésegeken* (kvarc, kvarcit, semmering kvarc, szarukő, muszkovit-szericit pala, grafitpala stb.) kívül anyagának mintegy 40%-át *puha kristályos kőzetfajták* (csillámpala, gneisz, gneisz-gránit, pegmatit, injiciált kristályospala, amfibolgneisz stb.) alkotják. A kavicsösszetétel változatos vastagságú (87. ábra), gyengén sárgásbarna színeződésű, cementálatlan szerkezetű homokos kavics jellemzi. *A helyenként kisebb fagyzsákokkal és fagyékekkel behálózott* (23. ábra, 4. kép) kavicsöv a terület DK-i részén (Vasegerszeg – Répceszemere környéke) a Rába-balparti kavicstakaró felszínére települ, ami a kavics újpleisztocén korát igazolja.

A Répce mai völgyét D-i kavicsövének lerakódása után, az újpleisztocén végén foglalta el, amikor a kiújult szerkezeti mozgások (táblás kibillenés) és felső szakaszának kaptúrája a folyót a Répce – Gyöngyös vízválasztó pannóniai hátság É-i peremének süllyedéktengelyébe kényszerítették. Ekkor alakult ki a Répce locsmánci nagy kanyarulata is.

A Répcének újpleisztocén kavicstakaróján kívül – amely a folyó würm jégkor-

szaki IIa. és IIb. számú egybeolvadt hordalékkúp-teraszaként is értelmezhető – idősebb terasza nincs. Széles völgyalapját (1500–2000 m) a Gyöngyöshöz hasonlóan magas és alacsony ártér kíséri, amelynek fekéje ugyancsak újpleisztocén hordalékanyag.

4. A Rába bal partját Rábakeresztúrtól a Pinka torkolatáig három *kavics-terasz*, a Pinka-völgyétől a kisalföldi nyílásig pedig fokozatosan kiszélesedő és kivastagodó, *hordalékkúp jellegű kavicsstakaró* kíséri.

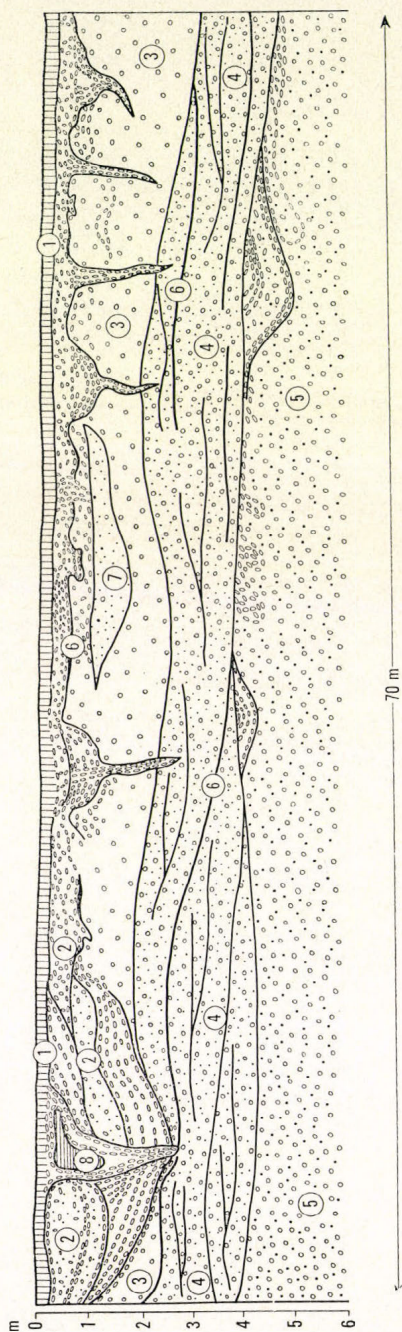
a) A legidősebb teraszszintet az országhatár mentén *Szentimre* (263–312 m), *Hegyek* (300 m), *Nemesmedves* (290 m), *Taródfa* (256 m) vonalában felsőpliocén keresztretegzett homokra települt *apró szemű* (zömében mogyorónyi) *Rába-kavics* jellemzi. A túlnyomóan kvarckavicssal fedett terasz erősen tagolt és erodált. Maximálisan 1–3 dm-es padokban fordul elő, s a terület nagy részén 2–10 m vastag glaciális vályog fedi. Települése alapján a Rába-jobbparti legidősebb és a Pinka alsópleisztocén kavicsstakaróval lehet egykorú.

Az apró kavicsos szinttől 40–50 m-rel alacsonyabban, *Felsőrönök* (240 m), *Vasszentmihály* (236 m), *Taródfa* (224 m) vonalában húzódik a Rába-balparti *középső kavicsstasz*, amelyetől 25–30 m-rel alacsonyabb szintben *Vasszentmihály* (220 m), *Gasztony* (221 m), *Rábadoroszló* (196 m) mentén a legfiatalabb pleisztocén terasz követhető. *A két utóbbi terasz kavicsanyaga a Pinka-völgyön túl egymásba olvadva a Rába-balparti kavicsstakaróban folytatódik.*

b) A Rába-balparti kavicsstakaró kialakulása a Répce legidősebb kavicsövének lerakása után, a középleisztocén végén kezdődött meg. A kavicsstakaró kialakulását a Pinka és a Gyöngyös kavicsstakarója D-i, DK-i és K-i részének lesüllyedése előzte meg, ami azzal a következménnyel járt, hogy az említett kavicsstakaróknak a Kemeneshát kavicsstakarójával való kapcsolata megszakadt, s a mai Rába-völgygel párhuzamos tengelyű *teknőszerű süllyedék* keletkezett, amelyet a süllyedéssel nagyjából egyidejűleg a *Kemeneshátról fokozatosan lecsúszó Rába foglalt el és töltött ki* (19. ábra). A Rába K-ről Ny felé eltolódva először a süllyedékterület Ny-i szárnyát töltötte fel, majd hordalékkúpján visszavándorolva, az újpleisztocén végén foglalta el mai helyét a Kemeneshát Ny-i peremén. *3–5 km széles alluviális síksága alatt is újpleisztocén hordalékkúp-anyag rejtőzik, amelybe kanyargós medrét az óholocénban vágta be.*

A kavicsstakaró közettani összetétele gazdag és változatos. Átlagosan a kavics 70–85%-a jól görgetett (30 kavicsminta alapján mért görgetettségi középértéke 5°) sima felületű kvarc. Az uralkodó kvarcon kívül jelentékeny %-ban (10–15%) tartalmaz még semmering kvarcitot, csillámkvarcitot, grafitpalát, csillámpalát, gneiszt, pegmatitot, valamint fekete és barna szarukövet. Ezenkívül elenyésző mennyiségben előfordul még turmalinos kvarcit, palás kvarcit, grafitkvarcit, szericites-muszkovitos kvarcit, homokkőkvarcit, applitkvarcit, szericit kvarcitpala, grafitos csillámpala, csillámos kloritpala, biotitos-muszkovitos pala, valamint applitgneisz, pegmatitgneisz és muszkovitgneisz (SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1938).

A kavics zömében mogoró, dió és galambtojás, kisebb %-ban pedig tyúktojás és ököl nagyságú. A nagy szemű kavics átlagosan 10–15, a durva kavics 50–60, az apró kavics pedig 15–20%-os részesedést ér el. Természetesen a folyás irányá-



24. ábra. A Rába-balparti kavicsbánya kriotur-
bációs formái. Csempezkopács, kavicsbánya
szelvénye 1960-ban (Szerk.: ÁDÁM L.)

1 = sötétszürke, mélyen elhumuszosodott, erodált barnaföld; 2 = világosbarna, uralkodóan mogoró, dió és tojás nagyságú szoliflukciósan mozgatott újpleisztocén Rába-kavics, fagyásakkal I és fagyékekkel (0,6–1,2 m); 3 = sötétbarna és vörösbarna, osztályozatlan (mogorónyitól ökönyi nagyságig) újpleisztocén Rába-kavics; felső szintje szoliflukciósan mozgatott (2–3 m); 4 = téglavörös színeződésű, ívesen keresztretegzett, durva szemnagyságú (alma, ökönyi) Rába-kavics, sűrű mangán sávokkal (2–3 m); 5 = világosbarna színeződésű, átlagosan ökönyi nagyságú (kisebb mértékben gyerek fej nagyságú), jól görgetett idősebb (középleisztocén) Rába-kavics fedett kriotur-
bációs formákkal (1,5–1,7 m); 6 = mangán sávok (0,2–0,3 m); 7 = világosbarna és vöröses színeződésű, közép szemű szoliflukciós homok dió és mogoró nagyságú kavicsal; 8 = erősen meszes, kavicsal kevert agyagos, homokos üledék

ban a szemnagyság fokozatosan csökken, ami elsősorban a nagy szemű kavicsok alacsonyabb %-os részesedésében és az apró kavicsok szaporodásában nyilvánul meg. A kavicsösszletet a hordalékkúp Ny-i szárnyában általában sárgásbarna és vörösbarna színeződés, vörösgyaggal történt közepes cementáltság és változó vastagság jellemzi. A Rába közelében a kavicsanyag rendszerint színezetlen, laza szerkezetű homokos kavics.

A hordalékkúp jellegű kavicsstakaró lerakása nagyon egyenetlen süllyedés közben történt, ezért vastagsága (5–25 m) viszonylag kis területen belül is igen változó (87. ábra). A vastag kavics két különálló hosszanti süllyedékteknőt töltött ki. Az átlagosan 8–10 km széles kavicsstakaró (19. ábra) menedékesen a Rába felé lejt, ÉK felé pedig fokozatosan vastagodva *Répcelak környékén belesimul a kiskalföldi hordalékkúpba*. A hordalékkúp fejlődésmenetéből következik, hogy a Rába-balparti kavicsstakaró elsősorban horizontális irányban (helyenként vertikálisan is) különböző korú. A kavicsstakaró Ny-i szárnya viszonylag idősebb a K-i szárnyánál. Előbbi középleisztocén végi, utóbbi újpleisztocén korú. Őslénytani leletek hiányában erről kitűnően tájékoztatnak a *színeződési, cementálódási és diagenetizálódási viszonyok*, a kavicsstakarókban kialakult *különböző típusú és nagyságú fedett és felszíni krioturbációs formák* (24. ábra, 5. kép), s a *kavicsstakarós felszín fedő üledékei* (jégkori vályog, deluviális homokos lösz, fedetlen felszínek).

5. A kavicsstakarók fejlődéstörténeti elemzéséből világosan kitűnik, hogy a Kisalföld DNY-i peremterületét nem borítja *egységes, összefüggő kavicsstakaró*, hanem köztettanilag és geomorfológiailag is jól elkülönülő kavicsstakarók fejlődtek ott ki. *Az egyes kavicsstakarók viszonylagos kora a kavicsstakarók ásvány-köztettani jellege, színeződése, cementáltsága, diagenetizálódása, fedettsége, egymáshoz viszonyított településhelyzete és különböző típusú jégkorszaki krioturbációs formái alapján megállapítható.*

A legidősebb a *Pinka kavicsstakarója*, amely feküjénél és belső krioturbációs formáinál fogva nem lehet felsőpleiocén, amint azt a korábbi szerzők (FERENCZI I. 1925, BENDEFY L. 1935, SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1938) leírták, hanem csak *alsópleisztocén korú*. Egykorú a Kemeneshát legidősebb kavicsstakarójával és a Rába-balparti legmagasabb (312–256 m) aprókavicsos teraszszinttel. A Pinka kavicsstakarójával kb. egyidős vagy valamivel fiatalabb a *Gyöngyös kavicsstakarójának Ny-i és É-i része*. A kavicsstakaró az alsópleisztocéntól kezdve az újpleisztocénig épült; annak idősebb alsó szintjét Ny felé egyre fiatalabb kavics borítja, amely a Gyöngyös jelenlegi völgye környékén (a Borzó-pataktól Ny-ra) *szoliflukciósan mozgatott újpleisztocén kavicsba megy át. A Répce kavicsstakarója három különböző korú kavicsövből áll. A legidősebb az É-i öv, amely fiatalabb a Gyöngyös kavicsstakarójának legidősebb részénél, viszont idősebb a Rába-balparti kavicsstakaró Ny-i szárnyánál. A Répce-kavicsstakaró középső öve a középleisztocén második felében, D-i öve pedig az újpleisztocénban rakódott le. Előbbi egyidős a Rába-balparti kavicsstakaró Ny-i szárnyával, utóbbi annál fiatalabb, helyenként annak felszínére települ, s egykorú a Rába-balparti kavicsstakaró K-i szárnyának kavicsaival és a Gyöngyös-lapály újpleisztocén kavicsanyagával. Hasonlóképpen a Rába-balparti középső és legalsó terasz is egyidős a Rába-balparti hordalékkúp Ny-i, ill. K-i szárnyával.*

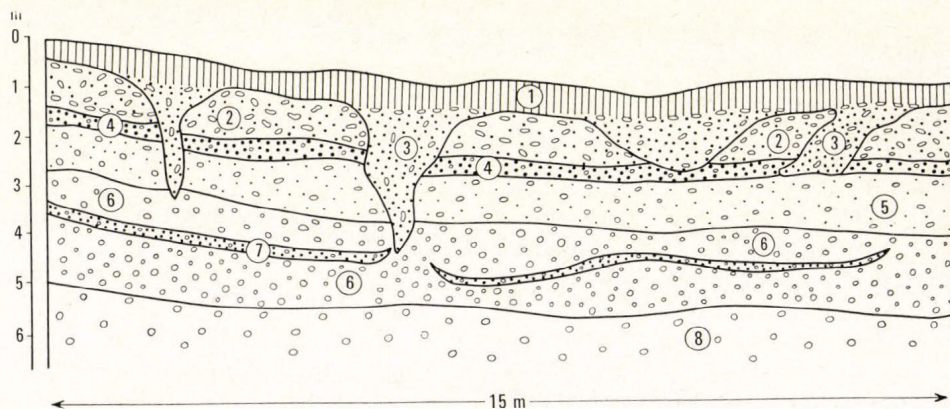
A kistájak geomorfológiai jellemzése

A kavicstakarós síksági középtáj felszíni domborzatának fejlődését a pleisztocén folyamán a *jégkorszaki vályogképződés* és a fagyváltozékonyság hatására fellépő *periglaciális folyamatok* határozták meg. Ezért területünket elsősorban a *szoliflukciós* (kongelációs, gelivációs) és *krioturbációs formák* gazdag változata és regionális elterjedése jellemzi.

Az alföldi jellegű síkság természetföldrajzi sajátosságai alapján négy jellegzetes kistájjra különül el: a *Gyöngyös*-, a *Répece*- és a *Rába-síkságra*, valamint a *Rába-völgyre* (1. ábra).

A Gyöngyös-síkság

A Kőszegi-hegységet DK-ről övező periglaciális heglábfelszín K-i peremén *ÉÉNy–DDK-i irányú süllyedéktengelyében* alakította ki jelenlegi völgyét az újpleisztocén végén a *Gyöngyös*. A jelenleg mesterséges körülmények között bifurkáló folyó főága Szombathelytől D-re már az újpleisztocénban is a jelenlegi Perint-ág volt, amelyet Sorokpolánytól K-re a hordalékanyag közettani tanúsága szerint a Rába-balparti kavicstakaróba véssett be. Ugyanis a Rába idősebb, középleisztocén végi kavicstakarójára a Gyöngyös lehordási területéről származó kavicsréteg települ, krioturbációs formákkal sűrűn behálózva (25. ábra). A Gyöngyösnek *újpleisztocén terasza* nincsen, széles völgyalapját csak *magas- és alacsonyárter* kíséri.



25. ábra. A Gyöngyös kavicsával fedett Rába-balparti kavicstakaró közös krioturbációs formái. Szentléránt, kavicsbánya szelvénye 1961-ben (Szerk.: ÁDÁM L.)

1 = sötétszürke agyagbemosódásos barna erdőtalan; 2 = barnásszürke színeződésű, túlnyomóan mogyoró, dió, (ritkábban tojás) nagyságú, szoliflukciósan mozgatott újpleisztocén Gyöngyös-kavics (0,6–1 m); 3 = szürke, sárgásszürke, apró kavicsos folyóvízi homok fagyékekben, üstökben (2–3 m); 4 = világosbarna, apró kavicsos, murvás, durva szemű folyóvízi homokréteg (0,3–0,4 m); 5 = barna, vörösbarna színeződésű, mogyoró, dió és tojás nagyságú homokos kavics: a Gyöngyös és a Rába közös hordaléka (0,6–1,2 m); 6 = sárgás, barnás-sárga színeződésű, zömében dió és tojás nagyságú Rába-kavics (2 m); 7 = szürke, közép szemű kavicsos homok (0,3 m); 8 = sárgásbarna színeződésű, többnyire ökölnyi nagyságú, középleisztocén Rába-kavics (1,3 m)

A széles árterű völgytől K-re a Gyöngyös terjedelmes kavicstakarós síksága következik, amely É felé a Répce–Gyöngyös vízválasztó hegylábfelszínig, K felé pedig a Rába-balparti kavicstakaróig terjed, és meredek töréssperemmel végződik el (20. ábra). Az alföldies jellegű kistáj arculata egyhangú, még mikroformákban is nagyon szegényes. Reliefe energiája km^2 -enként az 5 m-t sehol sem haladja meg. DK felé enyhén lejtősszerű felszínét jégkorszaki vályog, agyagos-vályog-lösszős üledékek és lösz borítja. A síkság D-i térségében a jégkorszaki vályog kivastagodik, a kavicstakaró is egybeolvad helyenként a Rába-balparti kavicstakaró felszínével.

A kavicstakaró és a fedőjébe települt, számos helyen kavicsal is kevert barna jégkorszaki vályog egyaránt *regionális szoliflukciós mozgatottságról* tanúskodik. Többnyire azonban csak a legfelső kavicsréteg (0,2–0,8 m) került helyi áttelepítésre. A szoliflukciósan mozgott felső kavicsréteg mellett itt főleg az idősebb kavicstakarók *belső krioturbációs formái* (poligonok, fagyzsákok) és a fiatalabb kavicszintek *felszíni krioturbációs formáinak változatos típusai* (fagyerek, fagyékek, fagyzsákok stb.) *utalnak a jégkorszaki periglaciális felszínformálódásra* (21. ábra, 3. kép).

A tökéletes síkság felszínalakítási jellegét a lefolyástalan vagy rossz lefolyású lapos mélyedések kusza hálózata, valamint a Gyöngyös elsorvadt holtmederágai teszik némileg változatosabbá. A régi Gyöngyös-medrek szivárgó vízfolyásaikkal és csordogáló ereikkel behálózták az egész síkságot és sajátos geomorfológiai vonásokat kölcsönöztek a kistájnak.

Az elsorvadt holtmedrek, kiszáradt morotvák alapján nyomon lehet követni az újpleisztocén ősfolyó K-ről Ny-ra való vándorlását és mai völgyének fokozatos kialakulását. A holocén folyamán a régi medrek, holtágak közül egyesek eróziós völgyekké (Kozár-patak, Borzó-patak), mások pedig eróziós-deráziós völgyekké fejlődtek, de viszonylag sekély völgyeléseikkel a terjedelmes síkság felszínalakítási egységét és egyhangúságát még egyáltalán nem bontották meg. *A táj képe tagolatlanságával, jelentéktelen reliefe energiájával és formaszegénységével a Rábaközre emlékeztet.*

A Répce-síkság

A Répce félköríves, aszimmetrikus völgyétől É-, ÉK-re már lényegesen eltérő geomorfológiai arculatú terület, a *Répce-síkság* terül el. Felszínalakítási képe lényegesen élénkebb, változatosabb, mint a Gyöngyös-síkságé. Ez elsősorban azzal magyarázható, hogy az Ős-Répce nem egységes süllyedésterületet töltött fel, hanem térben és időben egymástól függetlenül süllyedő területeken *különböző korú hordalékkúpokat* (22. ábra) épített, amelyek periglaciális szoliflukciós átmozgatással a síkság középső része kivételével nagyjából *egységes kavicstakaróvá* forrtak össze. Így az idősebb és fiatalabb kavicstakaróval borított felszínek, valamint a feltöltésből kimaradt területek *geomorfológiai arculata* sok vonatkozásban különbözik egymástól.

a) A legváltozatosabb s egyben a legjobban tagolt a Répce-síkság középleisztocén és újpleisztocén kavicstakaróval fedett középső része és D-i sávja (19., 22. ábra).

A síkság középső részét a fokozatosan DDK-i irányban eltolódott Ős-Répce régi elsorvadt völgyelvései hálózák be. A Nemeskér – Felsőség, Sopronhorpács – Iklanberény, valamint az Und – Lócs – Iván – Győró vonalában nyomozható régi kaviccsos völgyelvések (22. ábra) a Répce mai félköríves futásával párhuzamosan fejlődtek ki, s a köztes ÉNy–DK-i irányban lejtőssődő, kereszttrétegzett folyóvízi homokkal és jégkorszaki vályoggal fedett pannóniai felszint széles, lapos hátakra, keskenyebb gerincekre és kisebb eróziós tanúhegyekre bontották fel. A régi völgyelvések közti erodált felszíneket többnyire csak vályoggal kevert, szórt lepelkavics fedi.

Délebbre a csernozjom barna erdőtalajjal fedett újpleisztocén kavicstakarós síkságot már kisebb tagoltság, kevésbé mozgalmas relief és szegényebb formakincs jellemzi. A vastag (2–10 m) kavicsal fedett, folyásirányban fokozatosan kiszélesedő síkság a Répce-völgy újpleisztocén kialakulásával egyidejűleg jelentékenyen kibillent. A kavicstakarós síkság DDK felé lejtőssődő (5–10%) felszínét – amely fokozatosan egybeolvad a völgyalapú kavicsos üledékeivel – *szubszekvens, reszekvens, protoszekvens* és *inszekvens vízfolyások* hálózák be, és sekély kanyargós völgyelvésekkel egyéni aspektust adnak a kistájnak.

Különösen a Répce jelenlegi völgyének elfoglalása után, hátráló erózióval kialakult bal oldali inszekvens mellékvölgyei (Kós-patak, Kocsód-patak és más, névtelen vízfolyások) tanulságosak, amelyek átréselve az újpleisztocén kavicstakarót, *kapturálták* a középleisztocén kavicsot lerakó Ős-Répce elsorvadt völgyelvéseit. Ezek közül is a Kós-patak a legfontosabb, amely *Felsősnágnál fejezte le az itt egybetorkolló három Ős-Répce ágat.*

b) A terület legidősebb (alsópleisztocén) kavicstakaróval borított K-i és ÉK-i nagyobb része már kevésbé tagolt, sokkal egységesebb, igazi *alföldies jellegű tökéletes síkság* benyomását kelti. Itt nagy területeken a kavicstakaró fedetlenül fordul elő, s a felszín arculata csak ott mutat némi változatosságot, *ahol az agyagbemosódásos barna erdőtalajjal borított kavicstakaró felszínét a Répce elhagyott régi medrei, holtágai, völgytorzói hálózák be.* A régi Répce-medrek szivárgó vízfolyásai, patakjai (Sió-patak, Berek-patak) az idősebb kavicstakarót felépítő egykori vízfolyások futásirányát még ma is kitűnően jelzik.

Répceszemere – Vitnyéd vonalától K-re a krioturbációs formákkal behálózott (26. ábra) kavicstakaró jelentékenyen kivastagodik (5–15 m), s lealacsonyodó felszíne a Rába-balparti kavicstakaróval egybeolvadva belesimul a kisalföldi medence hordalékkúpos felszínébe (19., 22. ábra). Ezen a vonalon a Répce már a Rába által feltöltött területen folyik, s nagyon nehéz megvonni a határt a Répce-síkság és a tulajdonképpeni Kisalföld között.

A Répce három különböző korú kavicstakarójának kialakulásmenete, elrendeződése és fejlődésiránya alapvetően kormeghatározó értékű az Ős-Répce futásirányát meghatározó egykori erózióbázisok süllyedési idejének szempontjából. *Így a Répce legidősebb kavicstakarójának határozott ÉK-i irányú előnyomulása*

a Hanság-medence alsópleisztocén végi és középpleisztocén eleji, a középső kavicsöv Ny–K-i irányú fejlődése a Rábaköz középpleisztocén, a D-i kavicsövek Répce-szemerétől ÉÉNy-i futása pedig a Fertő-medence újpleisztocén süllýedésének a konkrét bizonyítéka (22., 23. ábra).

c) A Répce legidősebb kavicstakarójától É-ra az Ikva völgyéig a síkság sajátos geomorfológiai vonásai megváltoznak, s a felszín megint más képet mutat.

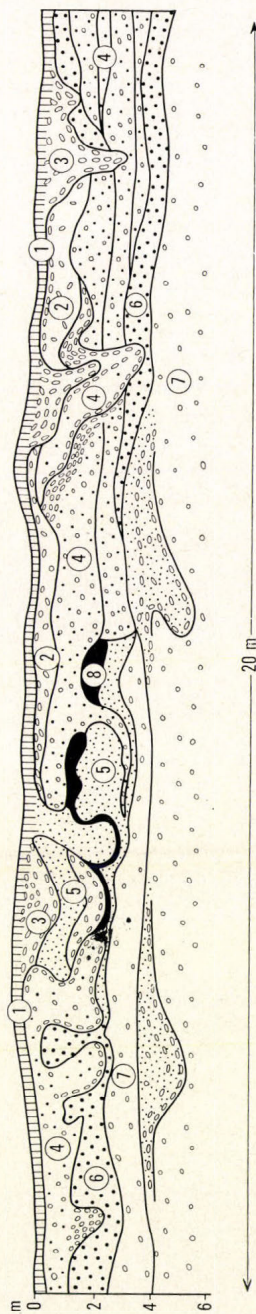
A Répce ezt a területet már nem hálózta be, hanem a Lándzséri-medence DK-i részét lecsapoló *Füles-patak* töltötte fel kavicsos hordalékával az elhagyott Ős-Répce-ág egyik mellékpatájának, a Sió-pataknak kapturálása előtt. A puha, agyagos, homokos üledékekből felépült, részben barna jégkori vályoggal és kavicssal borított felszín a pleisztocén folyamán eléggé egységes felületre tarolódott le. Felszínalakítási jellegét ma obszekvens vögyrészetek, völgytorzók, eróziós tanúhegyek, valamint az Ikva völgye felé tekintő puha agyagos-homokos lejtők lapos deráziós völgyei jellemzik.

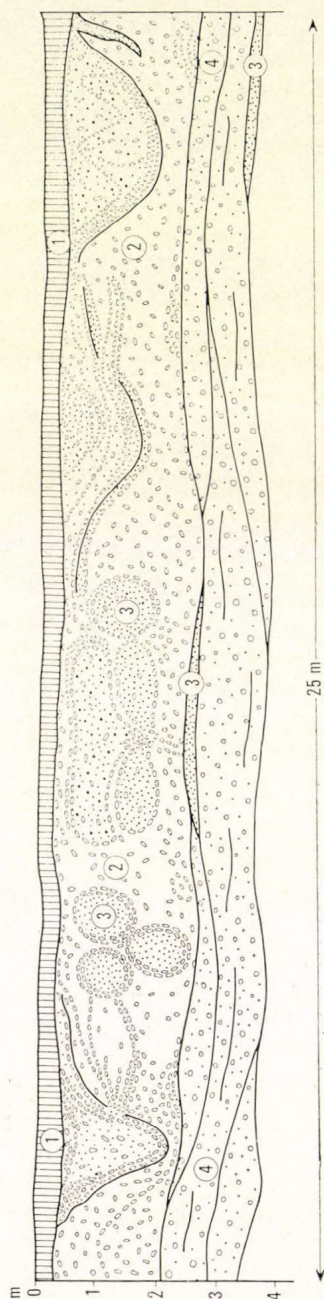
A Rába-síkság

A Pinka-fennsík hegyláblépcsőjét, valamint a Gyöngös- és Répce-síkságot D, DK és K felől a *Rába kavicstakarós síksága* szegélyezi (19., 20. ábra). Az alacsony fekvésű (190–140 m tszf.) síkság felszíni arculata meglehetősen egyveretű. Legszembetűnőbb geomorfológiai vonása, hogy a Pinka-fennsíktól és a

26. ábra. Az alsópleisztocén Répce-kavicstakaró krioturbációs formái. Csermajor, kavicsbánya szelvénye 1961-ben (Szerk.: ÁDÁM L.)

1 = fakőszürke podzolos barna erdőtalaj; 2 = világosbarna színeződésű, uralkodóan mogoró, dió nagyságú szoliflukciósan mozgatott Répce-kavics (0,3–1,5 m); 3 = rozsdabarna, túlnyomóan dió és tojás nagyságú kavics fagyzsákokban (0,8–2 m); 4 = rozsdavörös színeződésű, túlnyomóan lencse, borsó, kisebb részben dió nagyságú, erősen homokos apró kavics változatos formájú fagyzsákokkal (0,6–3 m); 5 = világosbarna apró szemű homok (0,5–1,5 m); 6 = világosbarna színeződésű, erősen murvás homok (0,3–1,4 m); 7 = rozsdabarna színeződésű, túlnyomóan mogoró nagyságú (kisebb részben dió) idős Répce-kavics fedett krioturbációs formákkal (0,8–3 m); 8 = világosszürke agyagsáv, agyaglencse





Gyöngyös-síkságtól a Rába által alámosott 20–30 m magas *töréslépcső*vel határolódik el (20. ábra). *ÉK felé pedig lealacsonyodó felszíne a Répcesíksággal egybeolvadva Répcelak környékén belesimul a Kisalföld felszínébe.*

A Rába völgye felé gyengén lejtőssődő síkság tulajdonképpen a Rába középpleisztocén és újpleisztocén teraszaként is felfogható, de az egyseges síkságot teraszszintekre tagolni nem lehet, mert határozott teraszlépcsővel csak rövid szakaszon, Csempeszkopács környékén különül el egymástól az idősebb és fiatalabb kavicstakaró. A teraszokra való bontás azért sem lehetséges, mert a kavicstakaró korban nemcsak vízszintes irányban tagolódik, hanem függőlegesen is, s így számos helyen a középpleisztocén kavicsra újpleisztocén kavics települ. *A színeződés, a cementáltság, a diagenézis és a periglaciális krioturbációs formák alapján viszont biztosan megállapítható, hogy a Rába felé közeledve a kavicstakaró egyre fiatalabb, s a jelenlegi völgylapályt, amelybe a Rába is bevágódott, újpleisztocén végi (würm III.) kavics tölti ki.* Különösen Sárvártól É-ra van ennek nagyobb jelentősége, ahol a Rába alluviális ártere 5–6 km-re szélesedik ki. Ezen a szakaszon a Rába *holocén öntése* alatt 1–6 m mélységben települ az újpleisztocén végi kavics. A kavicstakarós síkság ÉK felé fokozatosan kiszélesedve általában jobban lejtőssődik a folyásirányba, mint a jelenlegi Rába felé.

Felszínalaktani egységét csak a kavicstakaróba vágódott Gyöngyös és Sorok-patak völgye bontja meg (19. ábra). Az egységes síkság domborzatát a

27. ábra. Krioturbációs formák a Rába-balparti kavicstakaróban. Kenéz, kavicsbánya szelvénye 1961-ben (Szerk.: ÁDÁM L.)

1 = sötétszürke kavicsos barnaföld erodált változata (0,3 m); 2 = világosbarna színeződésű, mogyoró, dió, alma, ritkábban ökölnyi nagyságú szoliflukciósan mozgatott újpleisztocén Rába-kavics változatos krioturbációs formákkal (2 m); 3 = sárgásszürke közép szemű folyóvízi homok (0,2–1 m); 4 = téglavörös színeződésű, ívesen és vízszintesen keresztretegzett, túlnyomóan dió, tojás és ökölni nagyságú idősebb Rába-kavics (1,2–1,4 m); a lepke formájú poligonok átmérője 3 m, az útszerű formáké 4 m, a fagyzsákok mélysége 1,6–1,8 m

pleisztocén folyamán a gyakori fagyváltozékonyság hatására fellépő jégkorszaki periglaciális folyamatok formálták. A lejtők szoliflukciója a kavicstakaró felső szintjét nagy területen átmozgatta, s a régi medermaradványokkal tagolt felszínét jelentősen elegyengette. *A kaotikusan kevert kavicsos vályogtakaró és a szoliflukciósan települt kavicsrétegek mellett a jégkorszaki felszínfejlődés periglaciális hatására utal a kavicstakaró belsejében és felszínén kialakult változatos krioturbációs formák regionális elterjedése is (24. ábra, 5. kép).*

Nagyméretű (1–3 m) *poligonok és poligonsorok*, 2–3 m-t meghaladó *fagyékek és fagyzsákok*, valamint több méter átmérőjű *tál és üst alakú krioturbációs formák* jellegzetesek mindenfelé (24., 27. ábra). Nagyarányú elterjedésüket SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1936, 1938) ismerte fel, aki a területen elsőként foglalkozott a „pleisztocén struktúrtalajok” kialakulásával. A dunai teraszokból és hordalékkúp-teraszokból PÉCSI M. (1961, 1962) által leírt és osztályozott periglaciális talajfagyjelenségek változatos formáinak valamennyi típusa előfordul itt.

A szoliflukcióval elegyengetett kavicstakarós síkság domborzati képe a holocénban már nem sokat módosult. Barna jégkorszaki vályoggal és foltokban löszös üledékekkel borított felszínét feltöltődés alatt álló laposok, lassan szivárgó *erek, fokok és elsorvadt holtágak*, valamint eróziós és deráziós úton képződő lapos völgyformák jellemzik.

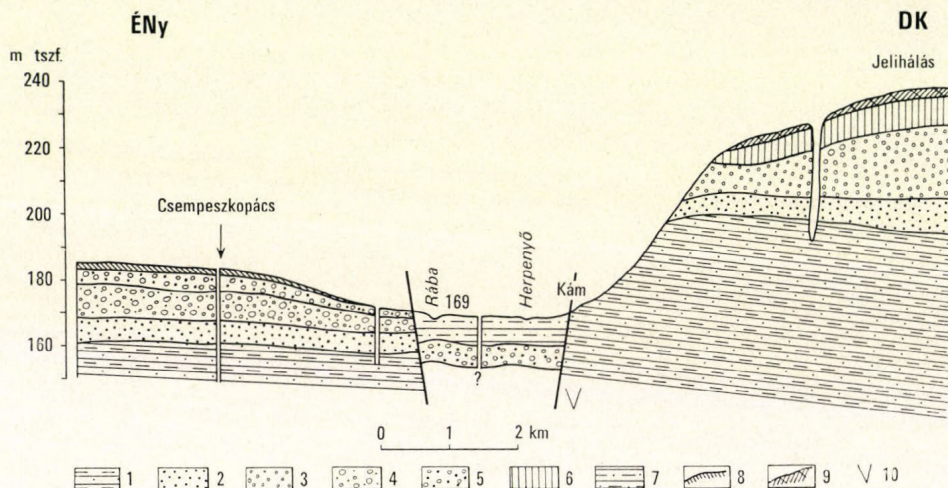
A szomszédos periglaciális hegyláb felszínek és a terjedelmes kavicstakarós síkságok hatékony szoliflukciós lejtőletarolása és üledékfelhalmozódása, valamint változatos krioturbációs formáinak regionális elterjedése alapján úgy tűnik, hogy a Rába és mellékfolyóinak magyarországi vízgyűjtője — beleértve a Kemeneshátat is — hazánk legaktívabb periglaciális területe volt.

A Rába-völgy

A Rába-völgy Nyugat-Dunántúl legnagyobb völgye. Árkos süllyedékben kialakult *aszimmetrikus eróziós teraszos völgy*. A 3–6 km széles szerkezeti árok ÉK–DNy-i irányban elrendeződött váltakozó irányú (ÉÉK–DDNy-i, ÉK–DNy-i, KÉK–NyDNy-i, K–Ny-i) párhuzamos vetőpáaszták között süllyedt le a neogén üledékekkel fedett ópaleozóos kristályos és mezozóos alaphegység érintkező vonalában (2., 6. ábra). Így a Rába-árok két különböző nagyszerkezeti egységet elválasztó (2. ábra) elsőrendű diszlokációs vonal (mélyszerkezeti árok) felszíni tükörképe (SCHEFFER V. 1948, KÖRÖSSY L. 1963). A rácsos vetődésrendszert követő szerkezeti árok feltételezhetően különböző időben megsüllyedt völgyszakaszokból fűződött fel, de egészében véve fiatal *újpleisztocén* süllyedék.

a) *A völgy kialakulása a kemenesháti hordalékkúp építésének befejeződése után a középpleisztocén második felében kezdődött meg, s lényegében az újpleisztocén és a holocén folyamán ment végbe.* A Kemeneshátról lecsúszó Rába Ny felé eltolódva először a mai Rába-völgygel párhuzamos süllyedékeket (Rába-síkság) töltötte fel, majd hordalékkúpján visszavándorolva az újpleisztocén második felében széles völgsíkját töltögetve foglalta el jelenlegi helyét a Vasi-Hegyhát É-i, ill. a Kemeneshát Ny-i peremén. *A völgy újpleisztocén fejlődésmenete tehát a szer-*

kezeti árok egyenetlen süllyedésével és feltöltődésével, valamint a Kemeneshát és a Vasi-Hegyhát intenzív kiemelkedésével egyidejűleg és azzal szoros kapcsolatban ment végbe. Újpleisztocén végi (würm III.) kialakulási idejét alluviális síksága alatt nagy vastagságban felhalmozódott és számos helyen krioturbált (Rábamolnári, Zsennye, Rábakovácsi, Ikervár) hordalékkúp-anyaga igazolja (28. ábra). Ebbe az ártéri üledékekkel takart durva kavicsos hordalékkúp anyagába vágta be a folyó az óholocénban kanyargós medrét (FERENCZI I. 1925, ÁDÁM L. 1962,



28. ábra. A Rába aszimmetrikus keresztmetszeti szelvénye Csempeszkopács és Kám között (Szerk.: ÁDÁM L.)

1 = felsőpannóniai üledékek (homok, homokkő, agyag, homokos agyag, agyagos homok); 2 = felsőpliocén kereszttrétegzett folyóvízi homok (*Unio wetzleri*-s homok); 3 = rozsdavörös színeződésű, erősen cementált mogyoró, dió nagyságú középsőpleisztocén Rába-kavics (kemenesháti kavics); 4 = világosbarna és téglavörös színeződésű, ívesen kereszttrétegzett, erősen osztályozatlan durva szemmagyságú (almányi, ökölnyi), laza szerkezetű, középsőpleisztocén végi Rába-kavics belső krioturbációs formákkal; 5 = világosbarna, uralkodóan mogyoró, dió és alma nagyságú, felső szintjében szoliflukciósan mozgatott újpleisztocén Rába-kavics fagyékekkel és fagyzsákokkal (l. a 24. ábrát); 6 = újpleisztocén homokos, vályagos lösz; 7 = homokos, iszapos, agyagos alluviális üledék; 8 = sötétszürke, mélyen elhumuszosodott, erodált barnaföld; 9 = erősen savanyú, agyag-bemosódásos barna erdőtalaj (nagy foltokban csarabos felszínek); 10 = vető, vetőzóna

SOMOGYI S. 1962). Az alluviális üledékek alatt települt durva kavics helyenként (Rábamolnári, Zsennye, Nick) a 10 m vastagságot is meghaladja.

b) A völgy legszembetűnőbb alakrajzi és szerkezeti-morfológiai vonása az „aszimmetrikus teraszos árok” jelleg (28. ábra). A völgyet a jobb parton Körmen-dig, a bal parton pedig a Pinka torkolatáig teraszok szegélyezik (LÁNG S. 1950, SOMOGYI S. 1962). A teraszokat azonban megbízható módon kortanilag nem lehet besorolni, mert azokat a kéregmozgások feldarabolták és különböző magasságba emelték. Részben ezzel magyarázható a jobb és a bal part teraszrendszerének jelentékeny különbsége is. A jobb part hét teraszával szemben (LÁNG S. 1950,

SOMOGYI S. 1962) a bal partot csak három terasz szegélyezi (ÁDÁM L. 1962). Körment alatt a teraszok egymásba simulva lealacsonyodnak és normális sztrátiográfiai feltöltődésű hordalékkúpba mennek át.

A sajátos szerkezeti viszonyok következtében a Rába-völgy erősen *aszimmetrikus*. A jobb part igen meredek, végig alámosott. Számos szakaszon 30–50°-os lejtővel szakad le a völgy allúviumára. Ezzel szemben a bal partot a Pinka torkolatától 3–5 km széles, fokozatosan lealacsonyodó (190–180 m tszf.) lankás lejtők (5–8°) kísérik, ahol a Rába-síkság kavicsstakarója minden átmenet nélkül simul bele a völgytalp alluviális felszínébe. A nagymértékű aszimmetrikus keresztmetszet kialakulását SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938) a Rába oldalas eltolódásával és laterális eróziójával magyarázta. Vizsgálataink szerint ebben a döntő tényező a *táblás levetődéssel kapcsolatos árkos süllyedés* volt, s a laterális erózióknak csak jelentéktelen szerepe lehetett. A völgyaszimmetriát jelentősen fokozta még a Kemeneshát és a Vasi-Hegyhát napjainkig tartó *kiemelkedése* is.

c) A Rába-völgy további megkülönböztető jellemvonása, hogy *széles (3–6 km) feltöltött alluviális völgytalppal rendelkezik és esése igen jelentős*. Szentgotthárdtól Nickig terjedő 120 km-es szakasza 216 m-ről 130 m-re alacsonyodik, ami átlagosan 71 cm/km esést jelent. A holocénban is jelentékeny volt a kéregmozgásoknak a völgyfejlődésre gyakorolt hatása. Ez megmutatkozik a völgyfenék nagyarányú feltöltődésében és a folyó gyakori helyváltoztatásában is. A holocén folyamán az egyenetlenül süllyedő feltöltődés alatt álló széles völgysíkon a Rába olyan sokszor és gyakran változtatta futását, váltogatta főmedrét és fejlesztette fattyúágait, hogy működését még ma is *markáns eróziós-akkumulációs formák* őrzik.

d) A változatos folyóvízi tevékenység (akkumuláció és laterális erózió) emlékeként a terjedelmes völgyi síkságot átlagosan 4–8 m vastag holocén ártéri üledék borítja, amely helyenként *alacsony- és magasártérre* tagolódik. Az ártéri szintek erősen szabdaltak, felszínük *mikroformákban* igen gazdag. A természetes és antropogén kisformák változatossága itt lépten-nyomon szembeütő. *A széles völgy sík mikrorelieffjét az élő és elszorvadt holtágak – fattyúágak – kusza hálózata, a különböző korú morotvagenerációk és morotvatavak sorozata, az ártéri erdővel benőtt hajdani meanderek sokasága, a lefolyástalan vagy rossz lefolyású tőzeglápos, zsombékos, vizenyős lapos mélyedések zezugos labirintusai, valamint a mocsaras süllyedékek szövődményei teszik változatossá.* A völgysíkot napjainkban is állandó alakulás, változás jellemzi. Árvizek alkalmával a széles völgytalp jelentékeny része víz alá kerül és még ma is gyakoriak a természetes *kanyarulat-lefűződések*. Jelentős az árvizek feltöltő munkája is. A természeti képet egyre jobban antropogén hatások és formák egészítik ki. Az árvízgátak, a védőtöltések, a szabályozási- és duzzasztóművek, a különböző rendeltetésű csatornák a vasúti és közúti töltésekkel és a sűrű dűlőúthálózattal együtt a völgy sík szoros morfológiai tartozékai. Egyre több a feltört rét is.

e) A kistáj formákban gazdag felszínét réti talajok, réti öntéstalajok, lápos réti talajok és nyers öntéstalajok fedik. Rajtuk a kaszálórétek, az ártéri ligeterdők és a szántók tarka képe váltakozik. A jobb termőhelyeken gyertyános-kocsányos-

tölgyesek és gyertyános-tölgyesek élnek, a mély fekvésű ártereken a tölgy-kőriszil ligeterdők elnyárasított állományai tenyésznek, a holtágak mentén pedig az égerligetek gyakoriak.

Éghajlat

A táj ÉK-i és DNy-i részének éghajlata különböző, ami a felhőzetben, napfényellátottságban és a csapadéokban egyaránt visszatükröződik. Éghajlatának heterogén voltát bizonyítja, hogy a területen három éghajlati körzet osztozik: ÉK-i része mérsékelt meleg, mérsékelt száraz, enyhe telű, középső nagyobbik része mérsékelt meleg, mérsékelt nedves, enyhe telű, míg az Alpokaljával határos Ny-i pereme mérsékelt meleg, nedves, enyhe telű.

A *borultság* évi átlaga legkisebb a táj É-i részén (55% alatt); ezt feltehetően az Alpok mögötti esetenkénti leszálló áramlások idézik elő. Ny felé haladva azonban lényegesen növekszik a felhőzet mennyisége, s eléri a 65%-ot (1. köt. 9. ábra; 2. táblázat). A felhőzeti viszonyok e térbeli sajátossága egész évben felismerhető, s különösen a nyári hónapokban rajzolódik ki élesen az Ikva- és Répce-síkság fölötti derültebb terület. Ugyanis nyáron a nyugatias áramlások gyakorisága növekszik, s így gyakrabban jön létre olyan áramlási helyzet, midőn az Alpok mögötti leszálló légmozgás kialakulhat.

Napfényben szegény terület. ÉK-i derültebb részének kivételével a napsütés évi összege 1850–1900 óra, s csak ÉK-en haladja meg kevéssel az 1900 órát (1. köt. 10. ábra; 2. táblázat).

Tele enyhe, ÉK-i részén még a januári átlaghőmérséklet is -1° fölött marad (1. köt. 11. ábra; 2. táblázat), ami összhangban a kisebb felhőzettel, arra utal, hogy itt bizonyos mértékig, adott időjárási helyzetekben az Alpok mögötti leszálló légmozgások hőmérséklet-emelő hatása is érvényesülhet. A tél Ny felé haladva hidegebbé válik, s a táj Ny-i határán a januári középhőmérséklet már -2° alá süllyed. A téli napok száma 25–30.

Az enyhe tél ellenére is viszonylag későn tavaszodik, a táj túlnyomó részén csak április 15–20. között éri el a napi középhőmérséklet a 10° -ot, az utolsó fagy átlagos időpontja ÉK-en április 5–10., másutt április 10–15.

Nyara hűvös, a hőmérséklet nyáron K-ről Ny felé haladva gyorsan csökken. Július középhőmérséklete a táj ÉK-i peremén még $20,5^{\circ}$, Ny-i határán viszont már csak $19-19,5^{\circ}$ között változik. A nyári napok száma 60–65, a hűvösebb nyarú Ny-i részekben azonban 60 alatt marad. A 30° hőmérsékleti maximumot elérő hőségnapok száma mindössze 10–15, jelezve azt, hogy a nyár hűvös jellege az erősebb fölmelegedések ritkább bekövetkezésében is élesen kirajzolódik. Az enyhe tél és a hűvös nyár együttesen azt eredményezik, hogy a hőmérsékleti kontinentalitás – országunk magasabb hegyvidékeit nem tekintve – itt a legkisebb hazánkban. Ősszel a napi középhőmérséklet október 10–20. között süllyed 10° alá, az első fagyos éjszaka bekövetkezésére átlagosan október 25. körül számíthatunk.

2. TÁBLÁZAT

Éghajlati adatok a Sopron—Vasi-síkságról (Magyarország éghajlati atlasza II. kötetéből összeáll.: PÉCZELY Gy.)

a) A felhőzet havi közepei %-ban (1901—1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Sopron	75	70	66	67	63	61	59	54	56	66	77	79	66
Szombathely	74	68	65	65	61	61	57	53	55	65	76	79	65
Szentgotthárd	64	69	57	60	58	56	49	47	54	67	68	78	61

b) A napfénytartam havi összegei órában (1901—1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Sopron	59	81	140	181	246	256	266	255	182	116	62	44	1888
Sopronhorpács	62	83	143	192	238	253	285	262	191	132	83	44	1968
Szombathely	63	83	129	162	218	224	243	239	165	113	59	47	1745
Szentgotthárd	62	80	142	180	205	225	264	246	177	123	75	42	1821

c) A hőmérséklet havi közepei, °C (1901—1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	Ingás
Sopron	−1,3	0,2	4,8	9,6	14,5	17,6	19,7	18,9	15,3	9,7	4,2	0,5	9,5	21,0
Szombathely	−1,6	−0,1	4,7	9,5	14,5	17,6	19,8	19,1	15,3	9,7	4,1	0,3	9,3	21,4
Szentgotthárd	−2,1	−0,5	4,5	9,2	14,6	17,5	19,4	18,2	15,0	9,6	3,9	0,2	9,1	21,5

(2. táblázat folytatása)

d) A hőmérséklet abszolút maximumának átlagai, °C (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Sopron	9,9	12,6	18,8	23,3	27,3	29,7	31,9	32,0	27,5	22,3	15,7	11,4
Szombathely	9,4	12,2	18,5	23,5	27,1	30,2	32,2	31,4	27,6	22,1	15,6	10,8

e) A hőmérséklet abszolút minimumának átlagai, °C (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Sopron	−12,6	−11,1	−6,1	−1,6	1,9	6,1	9,3	7,6	2,2	−0,8	−5,6	−10,4
Szombathely	−13,2	−11,9	−6,4	−1,8	2,1	6,9	9,0	8,3	3,8	−1,1	−5,5	−10,3

f) Szélirányok relatív gyakorisága, % (1921–1950)

Állomás	É	ÉK	K	DK	D	DNy	Ny	ÉNy	Szélcsend
Sopron	27	2	3	9	16	5	4	18	16
Szombathely	30	12	3	3	7	22	7	11	5

g) A szélsőbesség átlagai, m/mp (1958—1962)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Szombathely	3,6	3,6	4,1	4,2	3,3	3,2	2,7	2,7	2,6	2,8	3,2	3,7	3,3

h) A csapadék havi összegei, mm (1901—1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Sopron	37	37	41	54	74	79	95	75	70	59	56	49	726
Sopronhorpács	32	34	36	46	62	66	74	66	58	49	48	42	613
Szombathely	34	36	38	53	68	80	89	79	69	56	54	44	700
Körmend	33	35	38	60	70	84	93	84	76	62	55	47	737
Szentgotthárd	39	36	42	59	76	103	104	95	82	69	62	50	817

i) A csapadék havi és évi összegeinek szélső értékei, mm (1901—1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Sopron	111	97	109	151	196	131	300	185	208	152	174	126	1130
	3	3	2	5	12	17	12	7	5	7	3	2	451
Szombathely	97	110	151	149	176	155	225	204	160	151	151	124	922
	2	2	2	8	14	12	28	11	3	8	4	3	429
Szentgotthárd	118	153	155	120	185	218	283	251	214	154	201	138	1125
	3	0	2	6	13	27	32	16	9	10	8	5	572

(2. táblázat folytatása)

j) Hótakarós napok átlagos száma (1931–1964)

Állomás	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	Tél
Sopron	—	1	10	16	12	6	—	45
Szombathely	—	1	9	15	10	5	—	40
Körmend	—	1	9	16	12	6	—	44
Szentgotthárd	—	1	9	18	14	7	—	49

k) Átlagos maximális hóvastagság, cm (1931–1964)

Állomás	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	Tél
Sopron	—	3	10	16	21	11	—	30
Szombathely	—	1	9	15	17	9	—	26
Körmend	—	2	10	16	19	11	—	28
Szentgotthárd	—	3	10	19	25	14	—	34

Uralkodó szele az É-i (2. táblázat). Ugyanis a dévényi szélkapun ÉNy-ról beáramló levegő az Alpok pereme és a Bakony között a talaj közelében É-ivá térül. Második leggyakoribb szélirány a DNy-i, aminek bekövetkezése szintén összefügg az Alpok és a Bakony közötti csatornaszerű mélyedés ÉÉK – DDNy-i irányú tengelyével. A szélesebbség átlagai alapján a Sopron – Vasi-síkság hazánk széles tájaihoz sorolható (2. táblázat). Az Alpok előterében Ny-ias áramlással járó időjárási helyzetekben olykor fön is keletkezhet; ez Sopron adatai alapján igazolt: ilyen időjárási helyzetekben zömmel a téli és kora tavaszi hónapokban egyes napokon itt a hőmérséklet 5–8°-kal magasabb, a légnedvesség pedig 30–40%-kal alacsonyabb lehet, mint az Alpok lábától távolabb eső környező területeken (AUJESZKY L. 1933).

Az évi csapadék 600–750 mm között változik, csak DNy-on az Alpokalja területébe ékelődő Rába-völgyi részen éri el a 800 mm-t (1. köt. 13. ábra; 2. táblázat). Legcsapadékosabb hónap a július, 70–100 mm közötti havi összegekkel, legkevesebb csapadék januárban hullik, 30–40 mm. A csapadék évi járását itt éppúgy, mint a szomszédos Alpokalján egyszeres hullám jelzi, őszi másodmaximum nem alakul ki. Ez arra utal, hogy a bőséges őszi esőzéseket adó adriai ciklonok útvonala az esetek túlnyomó részében K-ebbre esik, felsiklási frontjaik itt már nem éreztetik hatásukat. Jellegzetes a csapadékban gazdag nyár, gyakoriak a naponként megismétlődő heves záporok, amelyek még az olyan nyarakon is kielégítő mennyiségű esőt biztosítanak itt, amikor az ország nagy részét súlyos aszály sújtja.

Ny-i peremének kivételével hóban szegény táj. A hótakarós napok száma a terület túlnyomó részén 35–40 között változik, csak Ny-on, a Kőszegi-hegység előterében és a Rába-völgy DNy-i részén számíthatunk 45–50 hótakarós napra (1. köt. 14. ábra; 2. táblázat). A hótakaró vastagsága is csekély; a telente várható maximális hóvastagság átlaga 25–30 cm, sőt ÉK-i peremén mindössze 20–25 cm, ami alig nagyobb, mint Alföldünk hószegény területein (PÉCZELY GY. 1966). Ez arra utal, hogy viszonylag ritkák itt a kiadós havazások, mivel a nagy téli havazásokat adó adriai ciklonok felsiklási frontjai – amint az előzőekben már vázoltuk – a tájat rendszerint elkerülik. Ennek ellenére az itt gyakoribb erős szelek miatt havas teleinken sokszor alakul ki hófűvás, amelynek hótörlesztői számos esetben hosszabb időn át megbénítják a forgalmat.

A hűvös jellegű csapadékos nyár miatt az évi vízhiány a száraz, hószegény tél ellenére is mérsékelt, csak ÉK-en haladja meg az 50 mm-t. Ezzel szemben a táj nagy részén 50 mm-t meghaladó vízfölösleg jelentkezik, sőt DNy-i humid klímájú részén az évi víztöbblet eléri a 100 mm-t is (1. köt. 17., 18. ábra).

Vízrajz

Általános jellemzés

A kevésbé változatos felszínű táj vízben eléggé gazdag. É-ről D felé haladva – az apróbb patakokat nem számítva – sorrendben az Ikva, Kardos-ér, Répce, Gyöngyös, Perint, Sorok és a valamennyit felfűző Rába halad át rajta. Vala-

mennyire jellemző a nagyméretű horizontális medereltolódás, amiről széles hordalékkúpok tanúskodnak (ÁDÁM L. 1962). Ez egyben a területen végbement szerkezeti mozgásoknak is bizonyítéka. A táj folyóinak másik jellemzője, hogy forrásszakaszuk konzekvensen DK-i irányba indul (*Kisalföld 29. ábra*). Azonban később FERENCZI I. (1925) és SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938) szerint a Keszthely–Gleichenbergi-vízválasztó kiemelkedése, SOMOGYI S. (1960) szerint pedig a Kisalföld medencéjének pleisztocén eleji, majd közepi ismételt besüllyedése a Murától É-ra valamennyi folyót ÉK-i irányba kényszerített, s így azok a Dráva helyett a Rábán keresztül a Dunába vezetik vizüket. Az átfordulás íve természetesen É-ról D-re haladva az Ikvától a Rábáig fokozatosan növekszik, és valószínűleg korban is egyre fiatalabb.

A terület felépítése kedvez a víztárolásnak. A felszíni kavicstakarók ugyan 10–25 m-nél nem vastagabbak, de fejükben közepes szemnagyságú felsőpannóniai és felsőpliocén üledék települ nagy tömegben, amit csak kiékelődő vékonyabb agyagos lencseszerű közbetelepülések tagolnak. Ez a víztároló összlet felülről, a beszivárgó csapadékból és a határon túlról erre lejtő hegységi felszínnek és hordalékkúpok felől is bőven kap utánpótlást (J. FINK 1963).

A táj vízháztartása is igen kedvező. A csapadék É-ról D felé 650 mm-ről 750 mm-ig növekszik. A területi párolgás 600–625 mm között van. Így a 10–16%-os lefolyási tényező 2–4 l/s.km²-es fajlagos lefolyással jár.

Mivel a vízfolyások igen nagy esésűek (0,5–2 m/km), a rajtuk lefutó árhullámok általában igen hevesek, de rövid ideig tartanak. Hogy a vízfolyások vízszintváltozásának túl nagy amplitúdója nincsen – kivéve a Rábát, amin az egyes mellékpatakok árhullámai összegződnek –, annak az az oka, hogy a folyócskák árvízi medre igen széles, általában az egész völgytalpra kiterjed. A vízhozamok különbsége így sokkal inkább kifejezi a vízszállítás mennyiségi változásait, mint a vízszinteké. Az árvizeknek kettős periódusa van. Március–áprilisban a hóolvasztás, június–júliusban pedig a nyár eleji esőzések emelik meg a vízhozamokat. Kialakulhatnak azonban nyári árvizek más hónapokban is. Sőt, a Rába felső szakaszán őszi árvíz is van, ami magyar területen utánpótlás híján rendszeresen ellapul. A kisvizek jelentkezésének átlagos időpontja a nyár vége és a kora ősz. A jégviszonyok a nagy esés miatt – kevés kivételtől eltekintve – nem befolyásolják a vízállást, mert a torlódást a víz könnyen megkerüli.

A laza felszíni takaró, a bő csapadék és a nagy esés a vízfolyásokon jelentős hordalékszállítást eredményez. Mért hozamokkal azonban csak a Rábáról rendelkezünk. Az átlagos és a maximális töménység egyaránt meghaladja a Dunáét. Ez is magyarázza a táj folyóinak nagy eróziós teljesítményét, amiről különben csak egy-egy olyan katasztrofális árvíz alkalmával nyerhetünk szemléletes képet, mint amilyen az 1965. évi tavaszi áradás volt.

A Sopron–Vasi-síkság vízfolyásainak kémiai viszonyaira az oldott anyagok igen alacsony értéke jellemző. A gyors vízmozgás és a bő csapadék mellett nincs lehetőség fokozott koncentrációra. Az Ikva és a Sorok kivételével alacsonyak a folyóvizek összes keménységi értékei is. Közegészségügyileg csak a városon áthaladó vízfolyások szennyezettek. A Gyöngyös Kőszegtől, a Sorok–Perint

Szombathelytől eléggé szennyezett, s ezek a Rába vizét is kissé szennyezett szinten tartják. Hasonló a Répce vize is (3. táblázat; Vízkészletgazdálkodási Évkönyv 1969).

Felszíni vízfolyások

1. *Rába.* A táj fő vízfolyásának a határtól Nickig terjedő 120 km-es szakaszát tárgyaljuk itt. A folyó 3–6 km széles szerkezeti árokban halad DNy-ről ÉK felé, s Nick alatt fokozatosan a Rábaköz síkjába megy át. Csákánydoroszlóig az aszimmetrikus völgy DK-i, attól kezdve ÉNy-i oldalán folyik, míg a másik völgyoldalon a Lahn–Vörös-patak, ill. a Herpenyő szedi össze a lefutó ereket és patakokat. A Rába mai völgyében a közelmúltig hordalékkúpot épített, amibe csak újabban vágódott be, de a mellékvizek a feltöltött völgytalpon még ma sem torkollhatnak közvetlenül. Erre vall az is, hogy a jelenlegi meder és allúvium alatt végig kimutatható az újpleisztocén végi kavicslerakódás (ÁDÁM L. 1962, SOMOGYI S. 1962). Ezt a helyzetet a Sárvár alatti begátolt szakaszon továbbra is állandósítja a meder menti gyorsabb feltöltődés (3. táblázat).

A Rába vízgyűjtője a tájon belül erősen részaránytalannul oszlik meg. Mivel a bal oldal feléje dől, onnan minden vizet felszed. A jobb oldal azonban DK felé lejt, s ezért onnan csak rövid, a magas partba fokozatos regresszióval bevágódó völgyek tartanak felé (29. ábra).

A balról érkező mellékfolyók közül a határon torkoll a Lapincs (182. fkm), Körmendnél a Pinka (152. fkm), Zsenye alatt a Sorok (127. fkm), Sárvár alatt pedig a Gyöngyös (78. fkm). Valamennyi közül a Lapincs hoz sok vizet, többet mint a Rába. Bővizű a Pinka és a Sorok is. Árvizeik néha (pl. 1965-ben) nagy károkat okoznak (3. táblázat).

Jobbról csak a fattyúágként tekinthető Herpenyőt veszi fel a Rába, a Sárvár feletti 84. fkm-nél. Ennek gyér vize a Kemeneshát felől csak mérsékelten kap utánpótlást, mert annak tározórétegei ellenkező irányba dőlnek.

A Rába ezen a szakaszon végig nagy esésű: Körmendig több mint 90 cm, míg tovább 50–60 cm/km. Mivel a meder pleisztocén végi durva cementált kavicsba vágódott, az Körmend alatt még a nagy esés mellett fellépő jelentős eróziós hatásnak is ellenáll. A határ és Körmend közötti szakaszon azonban a meder ma is jelentős eltolódásokat szenved, állandó horizontális mozgásban van. Itt még ma is gyakori a természetes kanyarulat-lefűződés. A hidakat, partmenti építményeket költséges partvédő művekkel kell védeni. A mederben a kavicsos zátonyok és az evorziós mélyülések sűrűn követik egymást.

Körmend felett a meder szélessége is gyakrabban változik, mint lejjebb, ahol a középvízi meder 60–80 m-nél szélesebb. Árvizek alkalmával azonban a völgytalp több km széles sávja is víz alá kerülhet. Az egyes kanyarulatok között ilyenkor a sebes folyású erek-fokok hálózata is aktívan működik.

A víz sebessége akkor a legnagyobb, amikor az áradó folyó már a középvízi medret is kitölti, de még nem lép ki a völgytalpra, aminek dús növényzete erős fékező hatást fejt ki. Sárvárnál a sebesség 0,3–1,9 m/s között váltakozik.

3. TÁBLÁZAT

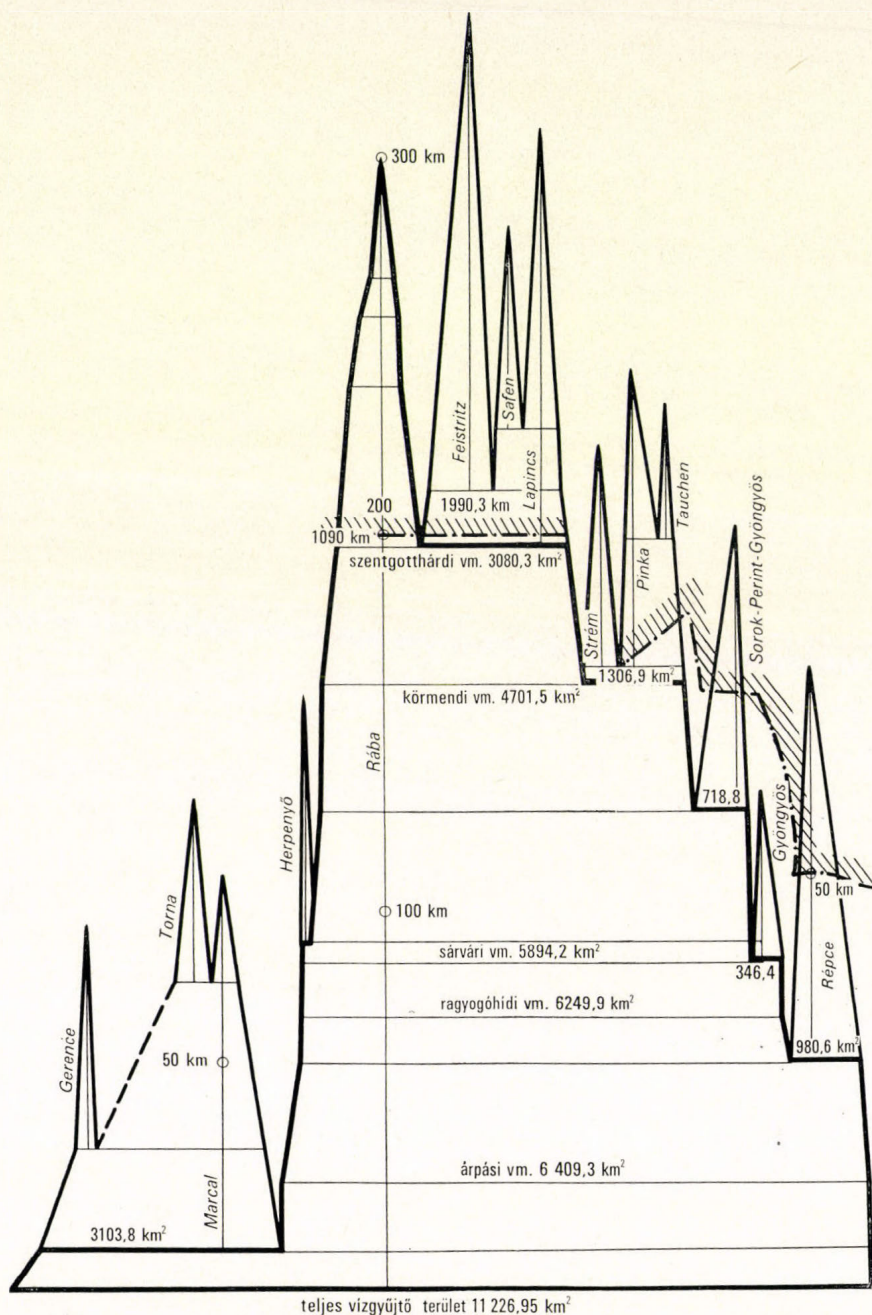
A Sopron – Vasi-síkság vízfolyásainak jellemző adatai (a VITUKI adatai)

Vízfolyás	Vizmérce helye	Távolság a torkollattól, km	Vízgyűjtő ter., km²	Vizállás, cm		
				LKV	KÖV	NV
Rába	1. a Kisalföldnél a 2 táblázatot is Szentgotthárd	181,7	3084	—103 1961. X. 1.	—8	476 1910. VI. 15.
	Körmend	148	4734	—40 1950. VIII. 31.	43	505 1965. IV. 23.
	Sárvár	84	5566	—117 1950. IX. 14.	—22	493 1900. IV. 9.
Lapincs	Szentgotthárd	0	1993	10 1957. VII. 6.	—	441 1954. V. 7.
Vörös-p.	1. a 9. táblázatot is					
Sorok	Zsennye	0,6	371	42 1953. VII. 20.	—	236 1955. III. 25.
				30		
Perint	Szombathely	26,4	135	1956. II. 9. —64 1915. XI. 11.	—29	480 1965. IV. 22.
Sorok-Arany-p.	1. a 9. táblázatot is					
Jáki-Sorok	1. a 9. táblázatot is					
Gyöngyös	1. a 9. táblázatot is Szombathely	36,2	353	0 1956. IV. 28.	43	110 1965. IV. 23.
						118
	Sárvár	4,4	630	0 1956. IV. 18.	—	100 1966. I. 15. 1956. VII. 13.
Herpenyő	1. a 16. táblázatot is					
Répcse	Répcsevis	118,3	612	—9 1953. IV. 9.	43	470 1965. IV. 22.
	Répcseszemere	85,5	960	14 1962. VIII. 6.	84	260 1965. IV. 23.
Ikva	1. a Kisalföldnél a 2. táblázatot					
Kardos-ér (Füles-Család-Berek-Sió-p.)	Csapod	21,8	193	14 1961. VIII. 5.	34	220 1965. VI. 1.



Jégtől befolyásolt vizállások

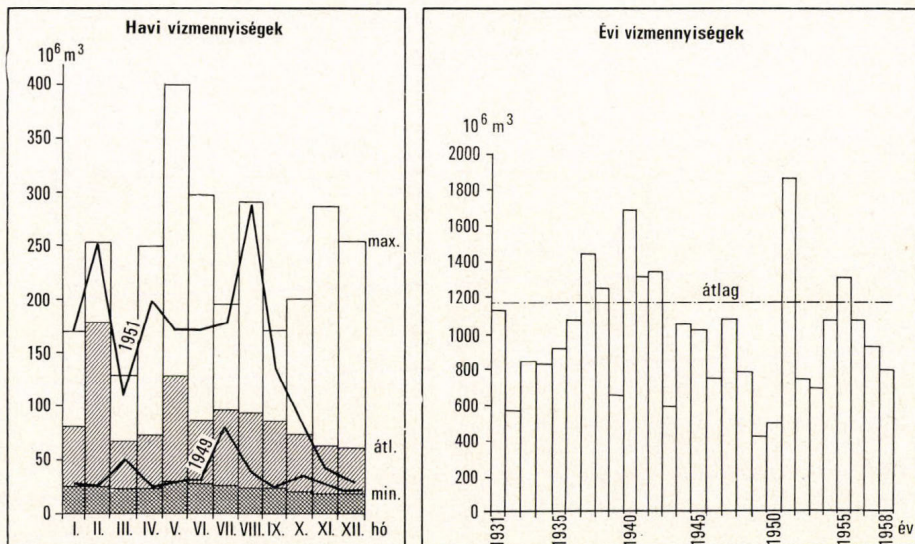
Vízhozam, m ³ /s			Teljes		Tájhoz (ill. Mo.-hoz) tartozó	
LKQ	KÖQ	NQ _{±0}	hossz, km	vízgyűjtő, km ²	hossz, km	vízgyűjtő, km ²
6,24	24	460	283	10 113	120 (189)	1250 (5564)
6,4	31,2	520				
6,5	36,4	560				
3,5	13	250	87	1 993	0	1 (1)
			27	151	12 (17)	18 (82)
0,005	1,5	120	53	371	(42)	272 (338)
0	0,45	120	12	28	12	28
			25	105	5 (14)	43 (77)
			18	144	10 (18)	107 (139)
0,004	1,4	6	81	630	48 (58)	296 (379)
0,07	2,5	6				
			55	236	55	76 (236)
0,8	2,5	70	130	1 169	44 (75)	540 (570)
0,15	3,7	95				
			55	689	46 (52)	447 (531)
0,01	0,4	32	58	308	45 (45)	269 (269)



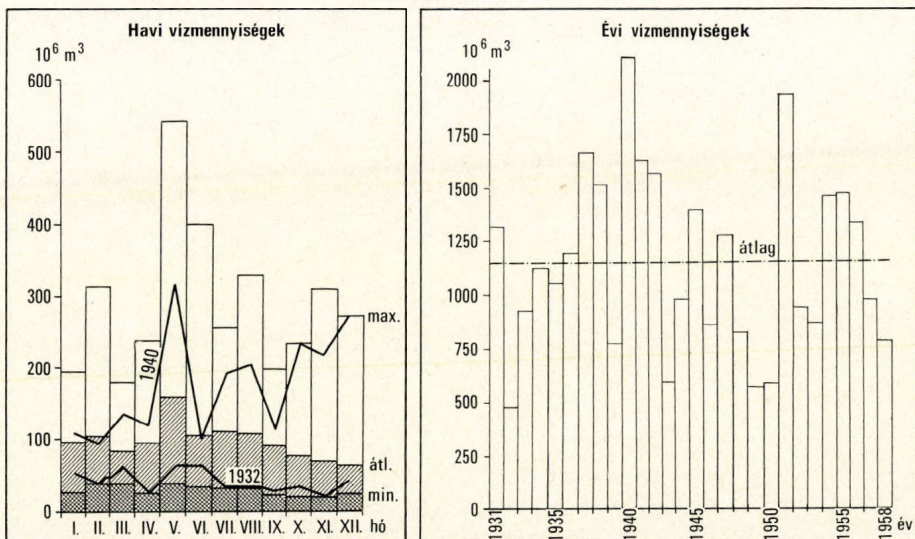
29. ábra. A Rába vízrendszerének vázlatos felépítése (Szerk.: KÁROLYI Z.)

Mivel a Rába Graztól 30 km-re É-ra 1200 m magasan ered a Fischbacher-Alpok DK-i lejtőin, a hegyi folyók heves vízjárásának jellegét viseli magán. Ebben a tulajdonságában megerősíti másik forrásfolyója, a Lapincs is, ami tovább ÉK-re

Körmend



Sárvár



30. ábra. Havi és évi vízmennyiségek a Rábán 1931–1958 között Körmendnél és Sárvárnál (VITUKI: Adatgyűjt. Magyarország felszíni vizeiről)

a Wechsel-masszívum D-i lejtőin még nagyobb magasságból gyűjti össze vizeit (LÁNG S. 1952). Mivel az aránytalanul széles árvízi mederben szétterülő víz nem nyújt lehetőséget a vízállások összehasonlítására, csak a vízhozamok havi eloszlásából következtethetünk a lefolyás éven belüli eloszlására. A körmendi és sárvári adatok szerint (30. ábra) a Rábán a legnagyobb árvíz a forrásvidéki hóolvadáskor márciusban vonul le. Kisebb az árhullám a nyár eleji hónapokban, mert ilyenkor már jelentős a növényzet és a talajfelszín retenciós hatása. Az utóbbi évtizedben azonban növekedett a nyári árvizek gyakorisága is (30. ábra).

4. TÁBLÁZAT

*Felszíni vízminőségi adatok a Nyugat-magyarországi-peremvidékről 1968–1969-ben (a Vízkezelésgazdálkodási Évkönyv alapján)**

Vízfolyás	Mintavétel helye	Oxi- gén- fo- gyasz- tás, mg/l	Oxigén- telített- ség, %	B.O.I.-s, mg/l	Összes kemény- ség, n.k.f.	Összes oldott anyag, mg/l	Feno- lok, mg/l
Rába	Alsószőlőnk	6,8	94	5	11,2	277	0,029
	Rum	4,9	95	4,4	8,6	209	0,013
	Sárvár	8,5	73,4	6,4	8,9	213	0,016
Ikva	Sopron	7,7	99,5	6,6	26,8	573	0,022
	Kópháza	81	9	204,3	33,5	106	3,060
Gyöngyös	Kőszeg	7,1	91	6,8	7,9	251	0,060
Sorok	Szombathely	55,4	93	111	21,9	734	0,212
	Zsennye	11,3	25,8	35,4	18,3	503	0,034
Pinka	Körmend	8,9	84,7	6	10,7	243	0,009
Zala	Nagyrákos	7,2	66,1	7,6	5,5	145	0,013
	Zalaegerszeg	5,2	93,9	4,7	13,4	280	0,019
	Zalaapáti	9,6	84,3	17,6	20,8	515	0,014
Mura	Letenye	34,5	67	44,7	14,4	286	0,031
Kerka	Lenti	8,5	85,7	7,9	5,2	226	0,035
Cserta	Csömödér	7,1	87,7	6,7	21,4	429	0,017
Baki-Válicka	Csácsbozsok	24,2	58,2	33	24	524	0,018
Principális	Bajcsa-malom	24,3	46	68	30,6	691	0,051
Dráva	Őrtilos	22,8	83,3	15,9	12,1	356	0,023
	Barcs	15,8	88	9,3	12,2	356	0,023

* Mértékadó értékek!

Amint a 3. táblázat is tanúsítja, a Rábának ezen a szakaszán sem okoznak a jégtől befolyásolt vízállások nagyobb gondot. Ennek magyarázata a nagy esés és a széles ártér, amin a kiömlő víz az esetleges jégtorlaszt könnyen megkerüli és megbontja. Mivel a téli vízállások alacsonyak, a befagyás általában előfordul. A tavaszi árvizek leginkább a fából épített hidakban okoznak károkat.

A Rába vízjárásának sajátos vonása a Körmenténél még kimutatható szeptember–októberi árhullám. Ez a Grazi-medencében jelentkező mediterrán jellegű őszi esőzés eredménye. Mivel az őszi másodmaximum a magyar területen már nem jelentkezik, Sárvárnál erősen csökken a hatása (30. ábra).

A Rába mederfelépítése, környezetének felszíne, vízbősege és nagy esése miatt igen hordalékdús folyó. Osztrák és magyar adatok összehasonlítása (I. STINY 1920) alapján tudjuk, hogy a görgetett hordalék Feldbachtól Sárvárig 52 000 t-ról 6800 t-ra csökken. Pedig közben felveszi a hasonlóan hordalékból Lapincot is. Tehát erős a hordalék kopása, feldolgozódása. A lebegő hordalék mennyisége az időjárás szerint Feldbachnál 83 000 és 180 000 t között ingadozik, míg Körmenténél átlagosan csak 110 000 t. Sárvár alatt csak a közepesnél nagyobb vízállások idéznek elő jelentékenyebb hordalékmozgást. Körment felett azonban az 1–2 cm-es kavicsot még a kisvizek is folyamatosan szállítják (Kisalföld 6. táblázat).

A részben agyagos, részben metamorf és kristályos kőzetű vízgyűjtőről a Rába lágy, oldatokban szegény vizet vezet le. Sárvárig terjedő szakasza közegészségügyi minősítés szerint tisztának mondható (4. táblázat).

2. *Lapincs.* Csak torkolati szakasza tartozik a tájhoz és hazánkhoz. Vízszállítása egyesülésüknél meghaladja a Rábáét (3. táblázat).

3. *Pinka.* A Lapincs K-i szomszédságában eredő folyó. Adatait a 9. táblázat tartalmazza. A Sopron–Vasi-síksághoz csak a Rába árterére eső torkolati szakasza tartozik.

4. *Sorok.* A Kőszegi-hegység és a Pinka-fennsík egy részét csapolja le. Két forrásága, az ún. Sorok-Arany-patak és a Jáki-Sorok, Sorokpolány alatt egyesül. Előzőleg azonban a Sorok-Arany-patak, Szombathelytől ÉNy-ra egyesül a Gyöngyös árapasztójának kiképzett Perinttel, amitől kezdve Perint–Soroknak nevezik. Az így létrejött folyó árvizei igen tekintélyesek, bár száraz évszakban nagyrészt síksági jellegű alacsony vízgyűjtőjéről alig kap lefolyást (3. táblázat, 31. ábra).

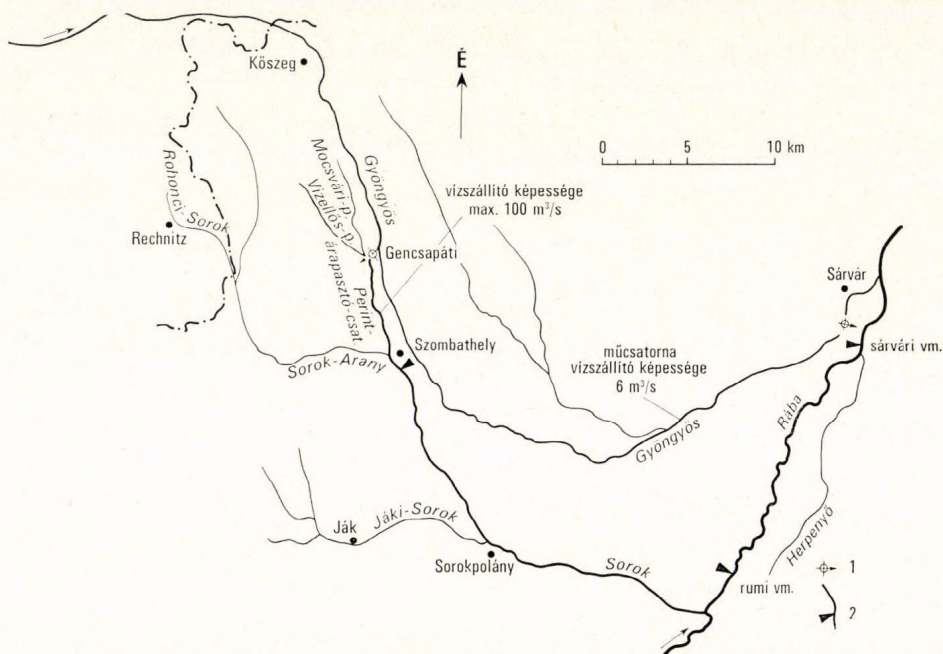
5. *Gyöngyös.* A Kőszegi-hegységtől É-ra Ausztriában ered. Szombathelytől K-nek hajló íve balról sok kis mellékpatakot szed fel. Vízszállítása azonban csekély, mert Szombathely árvízi biztonsága miatt a várostól É-ra, Gyöngyösapátinál a 6 m³/s-nál nagyobb vízhozamait a Perinten át a Sorokba vezetik. Mivel Szombathely szennyvizeit a Gyöngyös medrébe vezetik, az rendkívül szennyezetten éri el a Rábát Sárvártól É-ra (4. táblázat; Kisalföld 29. ábra).

6. *Répcse.* A Sopron–Vasi-síkság É-i felének fő vízgyűjtője. Forráságai 700–800 m közötti magasságban erednek a Bucklige Welt D-i oldalán (LÁNG S. 1952). Ez a terület vékony málladéktakaróval borított kristályos kőzetekből áll, így a folyó ugyancsak heves vízjárású, hegységi jellegű. Esése magyarországi szakaszán a határtól Csánigig 2 m-ről felére csökken. Még erősebb az eséscsökkenés

a további szakaszán. Emiatt természetes állapotban állandóan veszélyeztette a Rábaköz és a Hanság településeit. Ezért a 3,4. fkm-nél, Répcelak alatt az ún. Répce-árapasztóval 5,2 m³/s feletti vízhozamát a Rábába vezették (*Kisalföld* 32. ábra). Így a Répcéből és a Kis-Rábából létrejövő Rábca árvízi vízgyűjtője közel 20 %-kal (98 km²) kisebb a középvízszintnél (*Kisalföld* 17. táblázat).

7. *Kardos-ér*. Mivel a tájhatáron egyesül az Ikvával, a tájon belül külön vízfolyásnak számít. A Répce közelében Hövejtől ÉÉNy-nak forduló íve futásában nagyjából a Répcét másolja. Hirtelen irányváltozásai miatt majd minden községben más néven ismerik. A Lándzséri-medence D-i részén eredő forrásai a határt Füles-patak néven lépik át. Majd egymás után viseli a Sió-, Berek-, Család-patak nevet, hogy végül is Kardos-ér néven torkolljék az Ikvába. Vízjárása igen szeszélyes, de árvízkor havas, csapadékos vízgyűjtőjéről tetemes vízmennyiséget hoz.

8. *Ikva*. A Soproni-hegység É-i részének és a Soproni-medencének a vízlevezetője. Magasan fekvő, talányos eredetű teraszai átvezetnek a Vulka vízgyűjtőjéhez. A Soproni-hegységből bővizű forrásokat kap, melyek egy részét újabban Sopron vízellátásához veszik igénybe (VENDEL M. 1962). Ennek ellenére árvízi hozamai a területre átszámítva meghaladják a Répcét. Mivel Sopron szennyvizének egyedüli levezetője, Sopron alatti szakaszán nagyon szennyezett (4. táblázat).



31. ábra. A Gyöngyös—Perint—Sorok vízhálózatának összefüggése (VITUKI: Magyarország hydr. atl. 4. sz.)

1 = árapasztó zsilip; 2 = vízmérce

Állóvizek

A Sopron–Vasi-síkságon a folyók gyakori helyváltoztatása következtében számos elhagyott meder maradt vissza (ÁDÁM L. 1962). Ezenkívül a hordalék-kúpok között is sok gyenge lefolyású mélyedés keletkezett. Ezért a Sopron–Vasi-síkságon szám szerint elég sok az állóvíz (5. táblázat). Területi kiterjedésük azonban rendkívül mérsékelt. Ennek oka egyrészt a gyors kitöltődés, másrészt pedig a felszín egyengetett jellege sem teszi lehetővé nagy vízállásos medencék létrejöttét.

5. TÁBLÁZAT

A Sopron–Vasi-síkság állóvizei (a VITUKI katasztere alapján)

Felszín, ha	Természetes eredetű tavak		Mesterséges tavak		Holtágak		Együtt	
	db	ha	db	ha	db	ha	db	ha
< 5	21	24,28	4	16,04	32	76,57	57	116,89
5–20	—	—	—	—	18	162,86	18	162,86
20–50	—	—	—	—	2	50,50	2	50,50
Összesen:	21	24,28	4	16,04	52	289,93	77	330,25

A 21 természetes tó összterülete alig 24 ha. Közöttük a tömördi Nagy-tó (4,5 ha) a legjelentősebb. Meglepően sok a holtág is. Ezek kivétel nélkül a Rába gyors mederfejlesztésének a képződményei. Számuk 52. Közöttük a vasvári (26,7 ha) és a rábahídvégi (23,8 ha) a legjelentősebb. Mivel a Rába árvízkor nagy mennyiségű hordalékot juttat medencéjükbe, koruk nem éri el a Duna-mentieket. A négy kis mesterséges állóvíz közül a 11 ha-os felszínű szombathelyi Csónakázótó említésre méltó. Az időszakosan nedves rétségek is jobbára egykori állóvizek helyén találhatók. Összterületük 19 egységben 350 ha. Nagyobb részük a Rába árterén maradt fenn.

Felszín alatti vizek

a) *Talajvíz.* A Sopron–Vasi-síkság *talajvízviszonyait* általánosságban egyedül a bő csapadék utánpótlása jellemzi. A vízfolyások ui. többé-kevésbé a talajvíztükör átlagos szintjénél mélyebbre vágódtak. Így a folyók felől — a meder menti teraszok, völgykitöltések mélyebb rétegeit kivéve — kiáramló vízutánpótlást nem lehet feltételezni. A magasabban fekvő, csapadékosabb Alpokalja Ny-i peremvidéke felől jogosan feltételezhető felszín alatti lefolyás pedig a hegylábi törmelékletet tagoló nagyszámú törésvonalon átszivárogva a mélyebb víztartó rétegeket táp-

lálja. Ugyanakkor a mellékfolyók völgytalpa alatti áramlás intenzíven táplálja a fővölgyek talajvizét.

Ahol a felszíni kavicstakarók közvetlenül vastag felsőpliocén keresztrétegzett homokra települtek, ott nem is lehet határozottan elkülöníteni a talaj- és rétegvízszinteket. Máshol cementált kavicsrétegek és agyaglencsék hoznak létre „ál” vízzáró rétegeket. Ha ezek a felszínen vannak, nyomás alatt álló talajvízfoltok jönnek létre, amelyek oldalirányból táplálkoznak.

Nagy vonalakban a talajvíztükör a felszíni domborzatot másolva helyezkedik el, azaz a völgyek mentén mélyebb öblözeteket látunk, míg köztük magasabb „felszízigetszerű” talajvíz-„hátak” nyúlnak a Rába-völgy irányába. A talajvíz tszf-i állása természetesen a Rába-völgyben a legalacsonyabb (*Kisalföld 46. ábra*). Mivel a mellékvölgyek felől minden talajvíz ide gyűlekezik, a felszínhez is itt van a legközelebb. Itt az átlagos mélység 1–2 m között változik, s a több évi ingadozás sem haladja meg ezt az értéket. A Rába-völgytől Ny felé fokozatosan mélyül a talajvíztükör. A völgyekben s a Gyöngyös–Sorok-síkon az átlagos értékek nem mennek 3 m alá. Az évtizedes ingás mértéke azonban már 2–3 m-t is elér. A Sorok és Répce magas jobb partján, a Kardos-ér és az Ikva hordaléktakaró-részleteiben azonban a peremeken gyorsan követik egymást a talajvíz izobátok, bár a felszín emelkedése nem támasztja alá minden esetben ezt a talajvízszint-mélyülést. Ezeken a helyeken 5–10 m-es, sőt még mélyebb talajvízértékek is előfordulnak. 10 m alatt azonban a talaj- és rétegvíz keveredése esetével állunk szemben (RÓNAI A. 1954; *Kisalföld 47. ábra*). Ezeken a helyeken az ingadozás értéke a tároló közet függvénye. Kavicsban, durva homokban nagyon kismértékű a szintváltozás, míg agyagos rétegekben több m-es is lehet (*Vízrajzi Évkönyvek*).

A talajvíz mennyisége ugyancsak a rétegek tárolóképességétől és a kavics vastagságától függ. Vastagabb és állandóan kitöltött víztároló rétegekről többnyire csak a völgyekben beszélhetünk. Így a Rába, Répce, Gyöngyös, Alsó-Sorok, valamint az Ikva mentén 3–4 l/s.km²-es vízkivétel valószínűleg nem bontaná meg a természetes egyensúlyi állapotot. Ezeken a helyeken talajvízre alapozott csökkenés öntözés is létesíthető. A talajvíz vegyi összetétele a folyamatos csapadék eredetű hígítás következtében itt is kevésbé koncentrált. Jellemzi a mérsékelt (8–16 n.k.f.) keménység, mivel a vízgyűjtőn karbonátos kőzetek nincsenek. A szulfáttartalom sem haladja meg a 300 mg/l-es értéket. Egészében a talajvíz mérsékeltén kalcium-hidrogén-karbonátos jellegű (RÓNAI A. 1954; Orsz. Vízgazd. Keretterv térképei).

b) *Rétegvizek.* A táj artézi kútjai többnyire a felsőpliocén homokos rétegsorba mélyülnek, és a Répce–Gyöngyös közötti vízválasztó kivételével nem érnek 100 m alá. Az átlagos és fajlagos hozamok is elég magasak, bár a Győri-medence átlagait nem érik el. A kivételként említett Gyöngyös–Répce közötti területen a víztároló üledékek finomabb szemcsés összetétele miatt (*Kisalföld 22. táblázat*) a 100 m alá mélyülő fúrások sem tudnak 60 l/p-es átlagos és 11 l/p.fm-es fajlagos hozamoknál jobb eredményeket nyújtani.

A rétegvizeket mérsékeltebb keménység, de általánosan gazdag vastartalom jellemzi, aminek oka részben a vizek agresszivitása, de van réteg eredetű vasasság

is a kavicstakarók vasban feldúsult kötőanyagának oldódása és mélybe áramlása miatt. Kémiai típus szerint a kalcium-hidrogén-karbonátosság a jellemző, de igen alacsony sókoncentrációval.

Ez a kemizmus jellemző a felszín alatt 500–600 m mélységből táplálkozó valamennyi bő hozamú hévízkutra is (21. táblázat). Ezek vízbősége a mélyebb víztartók jobb tárolóképessegeire mutat, elsősorban a felsőpannóniai, de helyenként az alaphegységi feküet alkotó mezozoós-paleozoós rétegekben is. A tárolt víz eredet szerint részben fosszilis brakkvíz, igen magas sótartalommal (*Sárvár!*). A terület geotermikus gradiensét jóval meghaladó hőmérséklet a táj alapzatát tagoló számos tektonikus vonalnak a magas hőfokú vizek áramlási viszonyaiban játszott fontos szerepére utal. Ez magyarázza a büki mélyfúrás rendkívüli vízbőségét (BENDEFY L. 1962) és a sárvári fúrás kiugróan magas hőmérsékletét is. A büki fúrás vize klorid-fluorid és vas tartalma miatt gyógyvíznek is minősül.

Vízhasznosítás és a vízviszonyokat befolyásoló társadalmi beavatkozások

A felszín lejtése, a folyók bizonyos mértékű bevágódása viszonylagos biztonságot ad az árvizekkel szemben. A hordólékkúp-jelleg megkönnyítette itt a lejtésviszonyok kihasználását vízvezetékek építésére (l. a római Savaria vízellátásáról TÜRRE E. 1953). Árapasztó csatornák is könnyen építhetők a szomszédos vízfolyások között (l. Gyöngyös–Perint–Sorok rendszert a 31. ábrán és a Répce-árapasztót a *Kisalföld* 32. ábrán). Ugyancsak könnyű volt szükség esetén egyes területeket elárasztással védhetőbbé tenni (pl. a sárvári vár védőműve).

Egyes folyók jó esésviszonyait korán igyekeztek más módon is hasznosítani. KÁROLYI Z. (1962) írja, hogy 1877–1878-ban csak a Rába Sárvár alatti szakaszán tizenhét vízimalmot szüntettek meg, amelyeknek gátja az árvízvédelmet hátráltatta. A vízenergia hasznosítása jegyében született 1900-ban a viszonylag bővizű Rába mellett az ország első vízerőműve Ikervárnál (1. köt. 102–103. old.), ami még ma is eredményesen dolgozik. Ezt követte 1906-ban a szentgotthárdi kaszagyári és 1955-ben a csörötneki kisebb erőmű. Tervezés alatt van még Ikervár felett kettő, lejjebb pedig egy nagyobb erőmű.

A táj kedvező csapadékeloszlására utal, hogy a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság területén berendezett 10 000 ha öntözhető területből 1966-ban mindössze 1200 ha-t öntöztek.

Nagy munkát jelent a vízügyi szerveknek a nagy esésű vízfolyások laza felszínbe vágódott medreinek karbantartása. A táj vízfolyásain kb. 280 km hosszúságban végzett mederrendezési munkálatok eredményei az állandó felügyelet és fenntartás nélkül igen rövid tartamúak lennének. A nagyvízi hozamokat a rendezett szakaszok is csak 30–90%-ban vezetik le. Tehát a fenntartás mellett további bővítés is szükséges (*Vízgazdálkodásunk számokban*).

A táj vízkészlete augusztusi 85%-os gyakorisági értékben kifejezve felszíni vizekből 6,3 m³/s, felszín alattiakból pedig 6,5 m³/s volt 1969-ben. Mindezek

a tájon belül még igen alacsony kihasználtság alatt álltak. Attól függően, hogy más tájakon van-e rá nagyobb szükség, még 10–11 m³/s további felhasználását lehet helyben tervezni (*Vízészletgazdálkodási Évkönyv*).

Természetes növénytakaró

A Rábától és a Répcétől az országhatárig húzódó kavicstakarós síkság viszonylag egyhangú területe teljes egészében az Alpokalja flóraidékének (*Praenoricum*) vasi flórajárásába (*Castriferreicum*) tartozik. Flóráját egyes dél- és közép-európai hegyvidéki elemek (*Galium scabrum*, *Primula acaulis*), valamint északnyugat-eurázsiai elemek (*Calluna vulgaris*) általános elterjedése jellemzi. A terület növényföldrajzilag két részre tagolódik.

1. Csapadékosabb, kilúgozottabb talajú Ny-i felén kb. Csepreg–Szombathely–Körmend vonaláig tölgyelegyes erdeifenyvesek és elegyetlen erdeifenyvesek uralkodnak (*Genisto nervatae-Pinetum*). Ezeket az erdőtársulásokat, mivel a talajvíztől kevésbé befolyásolt, terjedelmes hegyláb felszínén jelennek meg, itt *zonális növénytársulásoknak* tekintjük. A tölgyelegyes fenyves koronaszintjének alkotásában az erdeifenyő (*Pinus silvestris*) és a tölgyek kb. egyenlő arányban vesznek részt. Talaja savanyú agyagbemosódásos és pszeudoglejes barna erdőtalaj. Az aljnövényzetben savanyúságjelző, részben az erdeifenyvesekkel közös fajok uralkodnak (*Pteridium aquilinum*, *Pyrola rotundifolia*), de szerephez jutnak tölgyes fajok is (*Serratula tinctoria*, *Solidago virga-aurea*). Egyes helyeken a tölgyet bükk helyettesíti, a tölgyes fajok helyett pedig az üde lomberdők (*Fagetalia*) fajai keverednek a fenyves fajokkal (*Knautia drymeia*, *Oxalis acetosella*).

Ahol az alapkőzet hajlamos az erősebb kilúgozódásra (kavics, homok) vagy pedig a termőtalaj az antropogén tényezők hatására leromlott és erősen erodálódott, ott az elegyes erdők helyett elegyetlen erdeifenyvesek veszik át az uralmat. A tájon belül a legszebb elegyes és elegyetlen erdeifenyvesek Szombathelytől É-ra és Ny-ra, Csepreg, Búcsú és Szentpéterfa környékén vannak.

Más erdőtársulások itt háttérbe szorulnak. Így a cseres-tölgyesek jobbára csak a D-i lejtőkön (extrazonális helyzet), a gyertyános-tölgyesek pedig a nyirkosabb völgyekben lépnek fel (edafikus helyzet).

Nevezetes a Kőszegtől K-re fekvő Alsóerdő tőzegmohás lápja, amelyben hét tőzegmohafaj él, köztük az igen ritka, magashegyvidéki *Sphagnum compactum*.

2. A kavicstakarós síkság K-i felében az erdeifenyvesek jellegzetes fajaikkal együtt teljesen háttérbe szorulnak. Az erdeifenyvesek elterjedésének határát K felé a csarabos fenyvérek túllépik, és még számos acidofil elemnek termőhelyei. Zonális helyzetben, dombháton azonban már egy száraz tölgyes társulás, a cseres-tölgyes (*Quercetum petraeae-cerris*) válik uralkodóvá, amelyben itt egyes kontinentális közép-európai fajok (*Pulmonaria angustifolia*, *Vicia cassubica*) sem ritkák. Lombkoronaszintjét a cser (*Quercus cerris*) és a kocsánytalan tölgy (*Qu. petraea*) alkotja, gypszintjében nem mérszigényes, mérsékeltén szárazságtűrő fajok uralkodnak (*Festuca heterophylla*, *Festuca capillata*, *Carex montana*).

A síkságon a természetes növénytársulások elég szűk területre szorultak össze, helyüket mezőgazdasági kultúrák váltották fel. Még a legnagyobb összefüggő erdőségeket a Rába árterületén találjuk, amelyeket tölgy-kőris-szil ligeterdők (*Quercus-Ulmetum*) és gyertyános-kocsányos tölgyesek (*Quercus robori-Carpinetum*) alkotják. Körmentől Sárvárig tavasszal tömegesen pompázó nevezetes virágaik a tözike (*Leucojum vernalis*) és a kockás liliom (*Fritillaria meleagris*). A ligeterdők irtása nyomán a Rába és mellékfolyóinak ártéri szintjein hatalmas kaszálóréteket alkot a franciaperje (*Arrhenatherum elatius*) és a réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*). E kaszálóréteken Bejczygyertyánosnál az igen ritka *Gaudinia fragilis* virít. A Rába-ártér a holtágak gazdag hínárvegetációjával (*Nuphar*, *Trapa*) és mocsári növényzetével (benne az alföldi bennszülött *Cirsium brachycephalum*) már a Kisalfölddel mutat kapcsolatot.

Állatvilág

Faunisztikai szempontból kevésbé ismert, nagyrészt kultúrhatás alatt álló terület. Az eddigi adatok alapján úgy látszik, hogy vagy az Alpokalja (*Noricum*) faunájához csatolható, vagy pedig a Kemenesháttal, a Nyugat-Zalai-dombsággal és Göcsejjel együtt, mint *Praenoricum* faunajárás különböztethető meg. Ez utóbbi gondolatot már KASZAB Z. is felvetette (1938).

Sok vonatkozást találunk a Soproni- és a Kőszegi-hegység faunája felé. Földrajzi helyzeténél fogva, elsősorban a térszín alakulásával és geológiai viszonyaival magyarázható, hogy a montán jellegű és kelet-alpesi fajok száma jóval kevesebb.

A tölgyerdők avar- és talajszintjének ízeltlábú faunája nagyon emlékeztet egyes középhegységi tölgyesekére. Uralkodó százlábú faj a *Lithobius muticus*, míg az ikerszelvényesek közül leggyakoribb a *Chromatoiulus projectus dioritanus*. A nagy termetű futóbogarak közül gyakori a bőrfutrinka (*Carabus coriaceus*), a rezes futrinka (*C. ullrichi*) és a ragyás futrinka (*C. cancellatus*). A gyászbogarak közt nyugati jellegű a bécsi gyászbogár (*Laena viennensis*).

A tölgyeleges fenyegekben és erdeifenyő állományokban előfordul már a kelet-alpesi jellegű *Cylindroiulus meinerti* nevű ikerszelvényes is; legtöbb helyen domináns faj a *Leptophyllum nanum*.

A mélyebb fekvésű gyertyános-tölgyesekben és patakparti égeresekben gyakori ikerszelvényes a *Strongylosoma pallipes*, a *Polydesmus denticulatus* és az *Ophiulus fallax maior*; ez utóbbi kelet-alpesi jellegű. A százlábúak közül jellegzetesebb a szintén kelet-alpesi jellegű fűrgő százlábú (*Polybothrus leptopus*) és a *Lithobius nigrifrons*.

A patakparti üde réteken rengeteg rovarfaj él. Az eddigi adatokból is látható, hogy csaknem mindegyik rendből ismeretes több kelet-alpesi, hegyvidéki és Ny-i elterjedésű faj, és az illír elemek sem hiányzanak.

A terület kételtűi közül említést érdemel az erdei béka, a gyepi béka, a barna és a zöld varangy, valamint a montán jellegű sárgahasú unka (*Bombina variegata*).

A hüllők közül főleg a tölgyesekben fellelhető a lábatlan gyík (*Anguis fragilis*), erdei tisztásokon a zöld gyík. A nyirkos réteken gyakori a fűrgő gyík, a vízi-sikló és a kockás sikló. Igen érdekes Gyöngyösfalu (Kispöse) környékén a parlagi vipera (*Vipera ursini*) előfordulása, mivel ez a faj jellegzetes alföldi alak.

A költő madarak közül említésre érdemes a darázsölyv, a vörös kánya, a héja, az egerésző ölyv, a kis vércse, a fácán, az örvös- és a kék galamb, a gerle, a balkáni gerle, a kakukk, a gyöngybagoly, a macskabagoly, az erdei fülesbagoly, több harkály-faj, cinege-fajok, a barátka, a kis poszáta, a kormos légykapó, az erdei pityer és a töviszúró gébics. A téli vendégek közt jellegzetes a búbos cinege (*Parus cristatus*), a fenyőrigó (*Turdus pilaris*), a királyka (*Regulus regulus*) és a fenyőpinty (*Fringilla montifringilla*).

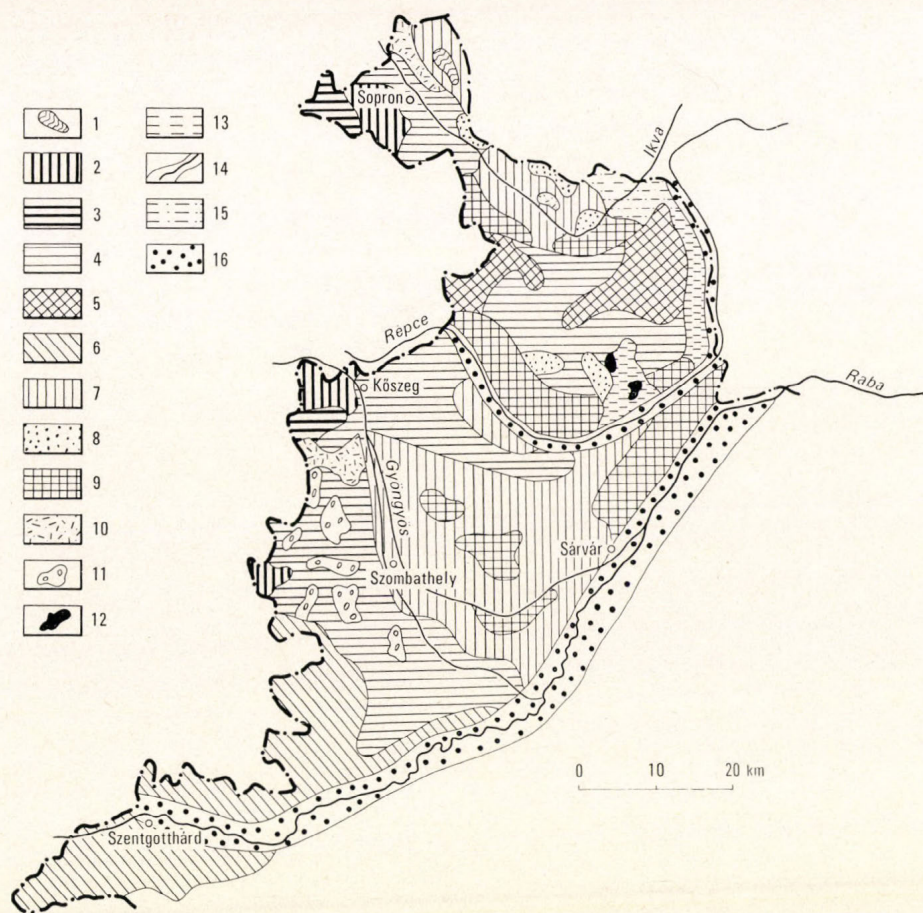
A kultúrterületeken elég gyakori a mezei nyúl, a görény és a mezei pocok (*Microtus arvalis*); az utóbbi egyes esztendőekben rendkívül elszaporodva érzékeny károkat okoz. Az erdőkben gyakori az erdei pocok (*Clethrionomys glareolus*), az erdőszéleken pedig a földi pocok (*Pitymys subterraneus*); és szép számmal fordulnak elő a cickányok is. Az erdőkben kisebb-nagyobb mennyiségben előfordulnak a nagyvadak, mint a gímszarvas, az őz, a vaddisznó és a telepített dämvasd.

Talajok

Az alacsony fekvésű alföldies jellegű síkságot változatos talajtípusok jellemzik (32. ábra).

1. *A Répce-síkság* Ikváig terjedő, gyengén hullámos É-i és K-i felének nagyobb részét *agyagbemosódásos* és *podzolos barna erdőtalajok* borítják, amelyeket általában rossz vízgazdálkodás, tápanyagszegénység és jelentékeny savanyúság jellemmez. Különösen a podzolos barna erdőtalajok tulajdonságai kedvezőtlenek. Szelvényeik általában a vékony iszapos takaróval fedett kavicsba is lenyúlnak. Így olyan szelvények alakultak ki, amelyeknek kilúgzási szintje iszapos, kevés agyagot tartalmazó kifakult szint, míg a felhalmozódási szint agyaggal cementált kavicsból áll, amely alatt többnyire laza kavics-takaró helyezkedik el. A kavics cementálódása olyan nagymértékű, hogy helyenként vaskőfokszint (Ortstein) képződik. Az erősen kavicsos talajok felhalmozódási szintje élénk-vörös vagy sötét-vörös színű, ami oxidációs viszonyokra és száraz feltételekre vezethető vissza. Ezeket a talajokat — konkrét bizonyítékok nélkül — már TREITZ P. is reliktu-moknak tartotta. Kétségtelenül megállapítható, hogy a szóban forgó talajok az utolsó eljegesedés idején már kialakultak, mert bennük számos helyen változatos krioturbációs formák (26. ábra) észlelhetők.

Mezőgazdasági szempontból még kedvezőtlenebb a helyzet ott, ahol a kavics-takaró lepusztult, s az agyagbemosódásos barna erdőtalaj pannóniai agyagos térszínen alakult ki. Ezek a területek jelenlegi állapotukban még erdőtelepítésre sem nagyon alkalmasak. Ugyanakkor kedvezőbb termelési feltételek adódnak ott, ahol a *barna erdőtalajok* (rozsdabarna erdőtalaj, agyagbemosódásos barna erdőtalaj) talajképző kőzete a felsőpliocén keresztrétegzett homok volt. Ezeken

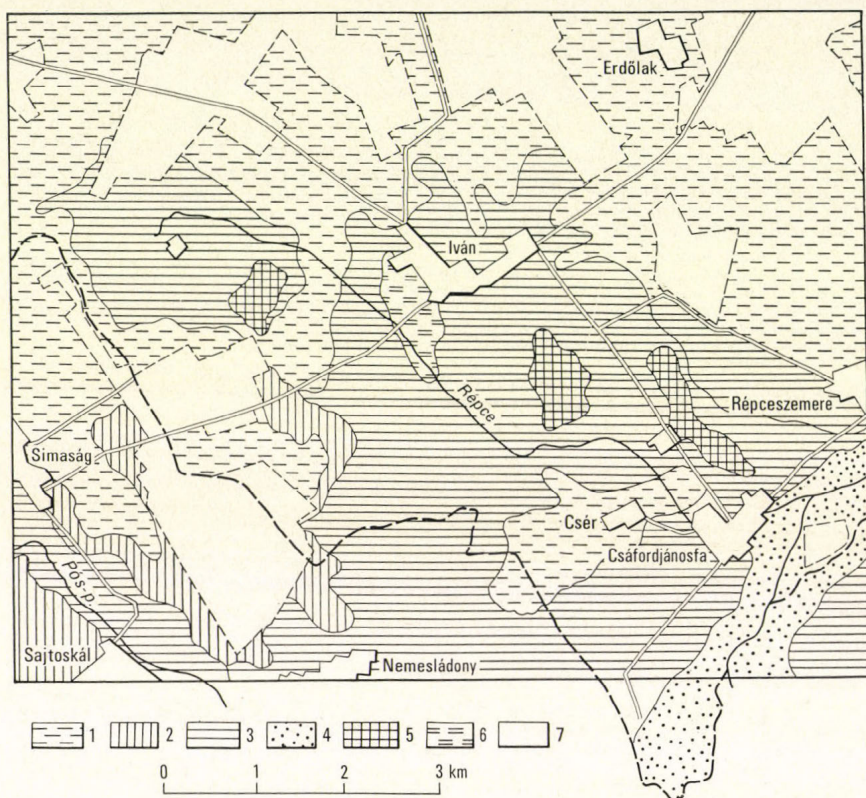


32. ábra. A Sopron—Vasi-síkság és az Alpokalja vázlatos genetikai talajtérképe (Szerk.: ÁDÁM L.)

1 = rendzinatalaj; 2 = erősen savanyú, nem podzolos barna erdőtalaj; 3 = podzolos barna erdőtalaj; 4 = agyagbemosódásos barna erdőtalaj; 5 = podzolos agyagbemosódásos barna erdőtalaj; 6 = pseudoglejes barna erdőtalaj; 7 = barnaföld (Ramann-féle barna erdőtalaj); 8 = kovárányos barna erdőtalaj; 9 = csernozjom barna erdőtalaj; 10 = lejtőhordaléktalaj; 11 = kavicsos váztalaj és földes kopár; 12 = szikes talaj (közepes és kerges réti szolonyec); 13 = réti talaj; 14 = réti öntéstalaj; 15 = lecsapolt és telkesített síkláptalaj; 16 = nyers öntéstalaj

a helyeken a talajszelvények az 1 m vastagságot is meghaladják, s a laza szerkezetű homok a talaj jobb vízgazdálkodását is elősegíti.

a) Különleges talajviszonyok jellemzik az Iván melletti kicsiny völgymedencét. Itt a környező területet főleg agyagbemosódásos barna erdőtalajok borítják, amelyek egymástól többnyire csak erodáltságuk mértékében különböznek. Az átmosott löszös üledékkel fedett völgymedence mélyebb területein *barnaföldet* találunk, míg a legmélyebb vizenyős részeken *réti talajokat*. A réti képződmé-



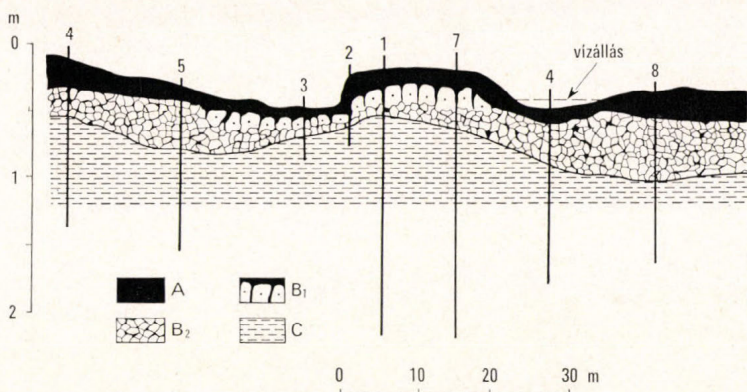
33. ábra. Iván környékének genetikai talajtérképe (Szerk.: VÁRALLYAY GY.)

1 = agyagbemosódásos barna erdőtalaj; 2 = csernozjom barna erdőtalaj; 3 = réti talaj; 4 = öntéstalaj; 5 = szikes talaj, közepes és káros réti szolonyec; 6 = időszakosan vízjárta terület; 7 = erdő

nyek magasabban fekvő területein pedig *típusos szolonyec szikesek* vannak, amelyeknek morfológiai formái (oszlopossága) és növényzete teljesen az alföldi szikesekre emlékeztet.

Ezeknek az Alföldtől távol keletkezett szikes talajoknak a kialakulásában az átmosott löszös üledékek jelenléte és a völgymedence vízgazdálkodása volt a döntő tényező. Ugyanis a szerkezeti mozgások a völgymedencét kisebb lefolyástalan részekre tagolták, s ezzel a felszíni és a talajvizek természetes lefolyását megzavarták. A megváltozott hidrogeográfiai feltételek mellett a löszön átszivárgó talajvizek nátriumban gazdagodtak, de miután a felszíntől kritikus távolságban megrekedtek, a löszös üledék agyagos alkotórészét elszikesítve szolonyeces szelvényeket hoztak létre. Ennek a folyamatnak az időszakosan túlbő nedvesség is kedvezett.

A szikesek pontos elterjedését VÁRALLYAY GY. (1964) térképezte, aki itteni részletes vizsgálatait alapján megerősítette STEFANOVITS P. (1956) korábbi meg-



34. ábra. Szikes talajok térszíni elhelyezkedése Iván környékén (Szerk.: VÁRALLYAY GY.)

1 = közepes réti szolonyec; 2 = kérges réti szolonyec; 3 = kérges réti szolonyec; 4 = réti talaj; 5 = kérges réti szolonyec; 7 = kérges réti szolonyec; 8 = réti talaj; A–C = genetikai szintek

állapításait. Iván környékének talajvázlatát VÁRALLYAY GY. adatai alapján a 33. ábrán mutatjuk be, míg a szikesek változatainak és a felszín mikrodomborzatának kapcsolatát a 34. ábrán közöljük.

b) A Répce-síkság D-i részén a talajföldrajzi kép gyökeresen megváltozik. Ugyanis a Répce futásával nagyjából párhuzamosan, mintegy 3–7 km széles sávban az újpleisztocén kavicstakaró felszínét löszön és átmosott löszös üledéken kialakult *csernozjom barna erdőtalaj* borítja (32. ábra). Ebben az agyagbemosódásos barna erdőtalajjal övezett környezetben ez egyedülálló talajföldrajzi jelenség, amely kedvezőbb éghajlati és vízföldrajzi tényezők változásával van szoros összefüggésben. Ugyanis az említett Répce menti terület az éghajlati adatok szerint környezetéhez viszonyítva melegebb, szárazabb; a *csernozjom* területekhez közelebb álló. Az átlagosan 1 m vastag termőrétegű, tápanyagban gazdag *csernozjom barna erdőtalajt* laza kavicsfeküjével együtt optimális vízgazdálkodás jellemzi. Ezen a kitűnő talajon gazdálkodik a volt Sopronhorpácsi Kísérleti Intézet utódja is, amelynek kimagasló terméseredményében érthetően a talajföldrajzi adottságoknak is lényeges szerepük van.

2. A Gyöngyös – Rába-síkságon jégkorszaki vályogon, löszön és átmosott agyagos, vályogos, löszös üledéken túlnyomóan kiváló minőségű talajok képződtek. A Gyöngyös – Perint völgyétől a Rába völgyéig terjedően az *agyagbemosódásos barna erdőtalajoktól a barnaföldek altípusain és változatain keresztül a csernozjom barna erdőtalajokig* számos helyen egymásba átmenő szép *talajsorozat* figyelhető meg (32. ábra).

A síkság nagyobb részét termékeny *barnaföld* (Ramann-féle barna erdőtalaj) és *csernozjom barna erdőtalaj* borítja, amelyet csak kisebb-nagyobb foltokban szakít meg a gyengébb vízgazdálkodású és többnyire savanyú *agyagbemosódásos és pszeudoglejes barna erdőtalaj*. Utóbbi általában csekély szelvé-

nyű, és csak a Rába-balparti kavicstakaró D-i szegélyén fordul elő keskeny sávban. *A barnaföldet és a csernozjom barna erdőtalajt a síkság intenzív művelés alatt álló területén mélyen elhumuszosodott szelvények jellemzik.* Talajrétegük vastagsága 1–1,20 m között váltakozik, s vízgazdálkodásuk is többnyire jó. Kőszeg–Szombathely–Körmend térségében a barna erdőtalajok kedvező humuszosodás-mértéke csökken, a kilúgozás mértéke pedig fokozódik, s a szomszédos fennsíkokon már az *agyagbemosódásos és a pszeudoglejes barna erdőtalajok* jutnak uralomra (32. ábra).

A talajok hasznosítása különösen a Répce-síkság É-i, K-i és ÉK-i területein okoz sok problémát. Az ősi növénytakaró, a tölgyes erdő erősen degradált állapotban ma még nagy területeket borít. Sarjerdők, kigyérült ligetes, bozótos területek uralkodnak a síkságnak ezen a részén. A hullámos kavicstakarós síkság kedvezőtlen vízgazdálkodású és tápanyagszegény agyagbemosódásos és podzolos barna erdőtalaján a helytelen erdőgazdálkodás (legeltetés!) következtében galagonyás bozót vetette meg a lábát, amelyben a talaj savanyúságát és tápanyagszegénységét jelző növények (*Sarothamnus* és *Calluna*) is elterjedtek. A kedvezőtlen vízgazdálkodásra utalnak azok a jelenségek, amelyek szerint a legnagyobb nyári szárazság idején is csapadékvízből származó tocsogók vannak a felszínen, s ugyanakkor 10 cm mélységben a talaj porszáraz. Ilyen talajviszonyok mellett nemcsak a fás, hanem a szántóföldi növényzet is megsínyli a száraz időszakot. Az erdők letarolása után feltört területeket igyekeztek olyan helyen kiválasztani, ahol a talajréteg vastagsága elérte a 70 cm-t, de ez a törekvés a kavicsot fedő iszapos takaró egyenlőtlensége miatt nem mindig járt sikerrel. De még ott is számolni kell tápanyagszegénységgel és az aszályra való hajlammal, ahol a kavicstakaró felett a talajréteg elég vastag. A fenti körülmények miatt a talajok rossz vízgazdálkodása, tápanyagszegénysége és erős savanyúsága jelentősen korlátozza a termesztendő növények számát. Csak rövid tenyészidejű, kis vízigényű növényeket lehet számításba venni a növényssorrend összeállításánál. Külön gond a pillangósok megválasztása egyrészt a talajok savanyúsága, másrészt pedig a vízhiány miatt. Ezért ezen a síkságon a legelterjedtebb a bíborhere termesztése. Mivel csak az utóbbi években kezdődtek el a talajjavítási kísérletek, e kis termékenységgű talajok javítására nincsen még kielégítő kísérleti adatunk.

A Gyöngyös–Rába-síkság jó termékenységgű talajaival kapcsolatban hasonló problémák nincsenek. Az itteni savanyúbb talajokat meszezéssel már régóta javítják, s így a kistájat *sokréttű mezőgazdasági termelés* jellemzi.

3. A hordalékkúp-síkságot K felől határoló *Rába-völgy* 2–5 km széles lapályát túlnyomóan öntéstalajok fedik. A gyenge minőségű, világos színű nyers öntéstalajok kevés humuszt tartalmaznak, szelvényük jellegtelen, felsőbb és mélyebb szintjeik egyaránt savanyúak. A széles völgy ártereinek nagyobb része gyenge termőképességű belvizes rét és legelő, de egyre növekszik a feltört terület aránya is. Célszerű gazdasági hasznosítása a jövő feladatai közé tartozik.

A Gyöngyös- és a Répce-völgyet már jobban hasznosítható, termékeny réti öntéstalaj fedi (32. ábra).

A Sopron – Vasi-síkság mezőgazdasági potenciálja

A Sopron – Vasi-síkság a Nyugat-magyarországi-peremvidék legkevésbé tagolt mezőgazdasági területe, amelyet teljes terjedelmében a Rába, a Répce, a Gyöngyös és az Ikva különböző korú és vastagságú egymásba olvadt hordalékkúp-sorozata borít.

A legkedvezőbb természeti adottságok a Gyöngyös – Perint vonaltól K-re és a Répce-völgytől É-ra elterülő, alacsonyabb fekvésű, teljesen alföldies jellegű síkságon adóttak, ahol a mezőgazdasági potenciált a litológiai, domborzati, éghajlati és vízrajzi viszonyokkal szoros kölcsönhatásban döntő mértékben a *talajföldrajzi adottságok* szabják meg (6. táblázat).

A *domborzatnak* a hordalékkúp-síkság mezőgazdasági potenciáljára gyakorolt közvetlen és közvetett hatása egyértelműen pozitívan értékelhető. Mindenekelőtt gyengén hullámos tagolatlan felszínével optimális teret szolgáltat a mezőgazdálkodás számára, s kedvezően befolyásolja a kistájakon belül a művelési ágak térbeli rendjének a kialakítását és a gazdálkodás formáit. Továbbá gyenge reliefenergiájával ($0-15 \text{ m/km}^2$), nagy kiterjedésével (1500 km^2) és általános DK-i irányú lejtősségével pozitív hatással van a terület vízháztartására, az éghajlati jelenségek egyenletes térbeli eloszlására, a makro- és helyi klímaviszonyok kialakulására, valamint a talajtakaró állagának a megóvására.

A *litológiai adottságok* már lényegesen kedvezőtlenebb befolyással vannak a síksági táj mezőgazdasági potenciáljára. A nagy kiterjedésű kavicstakaró mint talajképző kőzet rossz alapot szolgáltat a talajképződés számára, s ezzel alapvetően meghatározza a domborzat talajföldrajzi adottságait. Ahol a kavicstakaró közvetlenül a felszínen van, s nem borítja homokos, vályogos vagy löszös üledék, ott a mostoha feltételek között kialakult gyenge termőképességű barna erdőtalaj valamennyi természeti tényező között a termelés legnagyobb fékezője.

Mezőgazdasági szempontból a litológiai adottságok negatív hatását jelentősen fokozza még egyes helyeken a kavicstakaró nagyfokú cementáltsága, ami a talajtakaró és a talajképző kőzet rossz vízgazdálkodásában egyaránt kifejezésre jut.

A fenti kedvező és kedvezőtlen természeti adottságok az éghajlati elemekkel szoros kölcsönhatásban területenként rendkívül változatos módon befolyásolják a hordalékkúp-síkság mezőgazdasági termelőértékét.

a) *Répce-síkság.* A 460 km^2 -nyi kiterjedésű, hullámos felszínű tökéletes síkság mezőgazdasági potenciálját elsősorban *talajföldrajzi adottságai* határozzák meg. A síkság Ikvaig terjedő középső és É-i felének nagyobb részét a Répce idősebb középpleisztocén – ópleisztocén kavicstakaróján kialakult *agyagbemosódásos barna erdőtalaj* borítja, amelyet rendkívül rossz vízgazdálkodás, tápanyagszegénység és nagyfokú savanyúság jellemez (32., 33. ábra). Emellett a művelés alatt álló területeken a talajszelvény kilúgozási szintje részben kivékonyodott vagy teljesen lepusztult, s a termelés az agyagos kötőanyaggal cementált, jobbára kavicsból álló felhalmozódási szinten folyik.

Hasonlóan kedvezőtlen tulajdonságok jellemzik a kisebb-nagyobb foltokban előforduló *podzolos barna erdőtalajjal* fedett területeket is (32. ábra, 6. táblázat).

6. TÁBLÁZAT

Természeti adottságok értékelése mezőgazdasági szempontból (Szerk.: ÁDÁM L.)

Éghajlati Agrometeorológiai vonatkozású						
Középtájak — kistájak — tájrészek	Tenyész- időszak napsütése, óra	Tenyész- időszak hőösszege, °C	Ér- ték- szám	Tavaszi kalászosok tenyész- időszakának középh. °C	Kapásnövé- nyek tenyész- időszakának középh. °C	Ér- ték- szám
1. Gyöngyös—Rába- síkság	1300—1400	3000—3100	4	11,5—12,5	16—17	4,5
2. Répce-síkság D-i része	1350—1400	3000—3100	4	11,5—12,5	16—17	4,5
3. Répce-síkság É-i és középső része	1350—1450	3000—3200	4,5	12—12,5	16—17	5
4. Soproni-medence Ikva-sík	1350—1400	2900—3100	3,8	11,5—12,5	15—16,5	4
5. Pinka-fennsík Kőszeghegyalja	1300—1350	2900—3000	3	11—12	15—16	3,5
6. Észak-Kemenes- hát (Cser)	1400—1450	3100—3200	5 ₊	12,5	17	5 ₊
7. Dél-Kemeneshát	1300—1400	3000—3100	4	12—12,5	16,5—17	5
8. Vasi-Hegyhát	<1300	2900—3000 <2900	1,5	<11,5 11,5—12	<15 15—16	2,5
9. Nyugat-Zalai- dombság	<1300	2900—3100 <2900	1,5	11,5—12,5	15,5—16,5	4
10. Kelet-Zalai- dombság	1300—1400	3100—3200	4,3	12—12,5	16,5—17	5
11. Soproni-hegység	1350—1400	2900—3000	3,5	11—11,5	15—15,5	3
12. Kőszegi-hegység	1300—1350	2900—3000	3	11—11,5	15—15,5	3

Az éghajlati adatokat a Magyarország éghajlati atlasza I—II. kötetéből vettük át.

Magyarázat a „Természeti adottságok értékelése mezőgazdasági szempontból” c. 6. táblázathoz.

A 6. táblázat a Nyugat-magyarországi-peremvidék mezőgazdasági potenciáljának komplex értékelését tartalmazza, melyet a mezőgazdasági termelést alapvetően befolyásoló természeti adottságok együttes és kölcsönös elemzése alapján készítettünk.

A mezőgazdálkodást területileg meghatározó legfontosabb természeti (domborzati, litológiai, éghajlati, vízföldrajzi) adottságokat a termelés szempontjából egymással szoros kölcsönhatásban vizsgáltuk, és ennek alapján értékeltük a tájak (kis- és középtájak) mezőgazdasági potenciálját. A komplex értékeléshez a természeti tényezők legfontosabb elemeinek (pl. az éghajlat agrometeorológiai vonatkozású elemei) részletes számszerű elemzése alapján jutottunk el, melynek során a mezőgazdasági kultúrák (kalászosok, kapások, szántóföldi takarmánynövények) optimális igényeit összevetettük a helyi adottságokkal.

A számszerű értékelhetőség szempontjából a mezőgazdasági termelést döntően meghatározó természeti adottságok legfontosabb összetevőit (pl. a tenyészidőszak napsütése, a

adottságok

éghajlati adatok

Évi csapadékátlag, mm	Tenyésziidőszak 75 %-os valószínűségű csapadéka, mm	Érték-szám	Tavaszi kalászosok tenyészidőszakának csapadéka, mm	Kapásnövények tenyészidőszakának csapadéka, mm	Érték-szám	Érték-szám hányados
650—750	350—400	5	225—250	400—500	4,5	4,5
650—700	300—400	4	225—250	400—450	4,5	4,3
600—650	300—400	3	225	350—450	3,5	4
600—700	350—400	4,5	225—250	400	3,7	4
700—750	350—400	5 ₊	225—275	450—500	4,5 ₊	4 ₊
600—650	300—350	1	200—225	350—400	1	3 ₊
< 600	< 300		< 200	< 350		
650—800	350—400	4,5	225—275	400—500	4,5	4,5
> 800	> 400	5 ₊	> 275	> 500	5 ₊	3,5 ₊
> 800	> 400	5 ₊	250—275	450—500	5 ₊	3,9 ₊
			> 275			
700—800	350—400	5	250	400—450	4,5	4,7
700—800	350—400	5	225—250	400—500	4,5	4
			> 250			
750—900	> 400	5	250—300	450—550	5	4
			> 300			

kapásnövények tenyészidőszakának csapadéka, a mezőgazdasági terület talajminősítése stb.) a kapcsolati tényezők (korrelációk) kölcsönös elemzése alapján 5—1-ig terjedő értékszám-mal láttuk el, s az értékszámok együttes hányadosai alapján határoztuk meg az egyes tájak mezőgazdasági potenciálját.

Az értékszámok, valamint az értékszám-hányadosok a kapcsolati tényezők kedvező vagy kedvezőtlen alakulását jelentik az alábbi minősítés szerint.

5 = nagyon jó (kitűnő)

4 = jó

3 = közepes

2 = gyenge

1 = nagyon gyenge (rossz).

I. Éghajlati adottságok értékelése

A termelést alapvetően befolyásoló agrometeorológiai vonatkozású éghajlati adatokat értékeltük a kapcsolati tényezők alapján, az alábbiak szerint.

6. táblázat folytatása

Középtájak — kistájak — tájrészek	Évi közép- hőmérséklet, °C	Júliusi közép- hőmérséklet, °C	Napsütés évi összege, óra	Éghajlati Egyéb fontosabb	
				Legcsapadéko- sabb időszak hónap, mm	Nyári napok száma, nap
1. Gyöngyös — Rába- síkság	9,5 — 10	19,5 — 20,5	1850 — 1900	VII 70 — 90	60 — 65
2. Répce-síkság D-i része	9,5 — 10	20 — 20,5	1900	VII 70 — 90	60 — 65
3. Répce-síkság É-i és középső része	9,5 — 10 10	20 — 20,5	1900 — 1950	VII 70 — 80	60 — 65
4. Soproni-medence	8,5 — 10	19,5 — 20,5	1850 — 1900	VII 80 — 100	60 — 65
5. Pinka-sík	8,5 — 9,5	19 — 19,5	1800 — 1850	VII 90 — 100	< 60
6. Kőszeghegyszőlő	10	20,5 — 21	1900 <	VII 70 — 80	< 60
7. Észak-Kemeneshát (Cser)	9,5 — 10 9 — 9,5	19,5 — 20,5	1800 — 1900	VII 70 — 100	60
8. Dél-Kemeneshát	8,5 — 9	19 — 19,5	1800 — 1900	VII > 100	< 60
9. Vasi-Hegyhát	9 — 9,5	19 — 20	1800 — 1900	VII 80 — 100	60
10. Nyugat-Zalai-dombság	9,5 — 10 9,5 — 10	20 — 21	1800 — 1900	VIII 70 — 90	60 — 65
11. Kelet-Zalai-dombság	8,5 — 9	19 — 19,5	1800 — 1850	VII > 100	< 60
12. Soproni-hegység	8,5 — 9	19 — 19,5	1800 — 1850	VII 100 — 110	40 — 60
12. Kőszegi-hegység					< 40

1. Tenyészidőszak napsütése/óra

- a) 1400 < = 5
b) 1350 — 1400 = 4
c) 1300 — 1350 = 3
d) 1300 > = 1 (2)

2. Tenyészidőszak hőösszege, °C

- a) 3100 — 3200 = 5
b) 3000 — 3100 = 4
c) 2900 — 3000 = 3
d) 2900 > = 1 (2)

3. Tavasz kalászosok tenyészidőszakának közép-
hőmérséklete, °C

- a) 12 — 12,5 = 5
b) 11,5 — 12 = 4
c) 11 — 11,5 = 3
d) 11 > = 1 (2)

4. Kapásnövények tenyészidőszakának
középhőmérséklete, °C

- a) 17 = 5
b) 16 — 17 = 5
c) 15 — 16 = 4
d) 15 — 15,5 = 3
e) 15 > = 1 (2)

adottságok				Talajtani adottságok			
éghajlati adatok				Talajminősítési kataszter			
Hőség napok száma, nap	Fagyos napok száma, nap	Borult napok száma, nap	Borultság évi átlaga, %	Mezőgazdasági terület összesen			Érték- szám
				jó termő- képességű talajok, kh/ %	közepes termő- képességű talajok, kh/ %	gyenge termő- képességű talajok, kh/ %	
10 – 15	90 – 100	120 – 140	60 – 65	96 396	39 912	5989	5
				67,7	28,1	4,2	
10 – 15	90 – 100	100 – 120	55 – 60	18 980	4121	860	5
				79,2	17,2	3,6	
10 – 15	90	100 – 120	55	15 313	25 482	7837	2
				31,3	52,5	16,1	
10 – 15	90 – 100	> 120	55 – 65	25 282	9350	3131	5
				66,9	24,8	8,3	
< 10	> 100	140	> 65	7189	18 072	12 132	1
				19,2	48,3	32,5	
15	90	100	55 – 60	6841	19 382	3010	1
				23,4	66,3	10,3	
10 – 15	90 – 100	100 – 120	55 – 60	61 391	104 652	22523	2
				32,5	55,8	11,7	
< 10	100 – 110	> 120	> 60	5545	23 527	3671	1
				16,9	71,8	11,3	
10 – 15	100	> 120	60 – 65	55 296	67 633	15 621	2
				39,8	49,1	11,1	
10 – 15	100	100 – 120	55 – 60	122 664	52 838	36 055	4
15 – 20				58,0	25,0	17,0	
< 10	> 100	> 120	65 – 70				
< 10	100 – 110	> 140	60 – 65				
			> 65				

5. Évi csapadékatlag, mm

- a) 700 < = 5
b) 600 – 700 = 4
c) 600 – 650 = 2 (3)
d) 600 > = 1

6. 75 %-os valószínűségű csapadék, mm

- a) 400 < = 5
b) 350 – 400 = 5
c) 300 – 400 = 4
d) 300 – 350 = 2 (3)
e) 300 > = 1

7. Tavasz kalászosok tenyészidőszakának csapadéka, mm

- a) 250 < = 5
b) 225 – 250 = 4
c) 200 – 225 = 3 (2)
d) 200 > = 1

8. Kapásnövények tenyészidőszakának csapadéka, mm

- a) 500 < = 5
b) 400 – 500 = 5
c) 400 – 450 = 4
d) 350 – 400 = 3 (2)
e) 350 > = 1

6. táblázat folytatása

Talajminősítési kataszter						
Középtájak — kistáják — tájrészek	Szántó összesen			Érték- szám	Rét — legelő	
	jó termő- képességű talajok, kh/%	közepes termő- képességű talajok, kh/%	gyenge termő- képességű talajok, kh/%		jó termő- képességű talajok, kh/%	közepes termő- képességű talajok, kh/%
1. Gyöngyös — Rába- síkság	88 252 77,8	28 645 23,6	4450 3,6	5	5653 32,5	10 853 62,4
2. Répce-síkság D-i része	16 955 82,4	3090 15	530 2,6	5	1428 55,5	814 31,7
3. Répce-síkság É-i és középső része	14 001 34,2	20 136 49,2	6794 16,6	2	1312 18,3	4814 67,1
4. Soproni-medence Ikva-sík	21 092 71,9	7383 25,2	841 2,9	5	1800 42,4	1558 36,8
5. Pinka-fennsík Kőszeghegyalja	3679 12,9	14 339 50,3	10 434 36,8	1	797 14,7	2905 53,8
6. Észak-Kemeneshát (Cser)	6841 26,9	16 318 64,2	2220 8,9	1	—	3064 88,3
7. Dél-Kemeneshát	52 407 36,9	70 990 50,1	18 286 13	2	6797 17,9	29 756 78,6
8. Vasi-Hegyhát	4957 26,5	12 857 68,9	842 4,5	1	—	10 075 82,3
9. Nyugat-Zalai- dombság	48 654 58,7	30 493 36,7	3738 4,6	3	6431 15,1	31 416 73,6
10. Kelet-Zalai-dombság	88 630 72,8	29 062 23,8	4025 3,4	5	27 345 45,2	12 607 20,9
11. Soproni-hegység						
12. Kőszegi-hegység						

A táblázatban közölt agrometeorológiai vonatkozású éghajlati elemek értékszámainak együttes hányadosa jelenti az éghajlati adottságok és a mezőgazdasági kultúrák éghajlati igényei közötti kapcsolati tényező kedvező vagy kedvezőtlen alakulását.

Megjegyzés: az értékszámok és az értékszám-hányadosok mellett feltüntetett + és * jelzés a természeti adottságok együttes és kölcsönös elemzése alapján az optimálisnál magasabb értéket jelent, ami az esetek többségében kedvezőtlen hatással van a termelésre. Pl. a Vasi-Hegyháton és a Nyugat-Zalai-dombságon a 800 mm feletti évi csapadéktalag a talajok rossz vízgazdálkodása miatt a termelést már károsan befolyásolja. Az ilyen esetekben az egyes természeti adottságot meghatározó értékszám-hányadosot a negatívan befolyásoló hatás arányában csökkentettük, s ez kifejezésre jut a mezőgazdasági potenciált meghatározó együttes hányados értékében is.

adottságok

				Talajjavítási és talajvédelmi kataszter						
összesen	Gyümölcs—szőlő összesen			Mezőgazdaság területből összesen						
gyenge termőképességi talajok, kh/%	jó termőképességi talajok, kh/%	közepes termőképességi talajok, kh/%	gyenge termőképességi talajok, kh/%	sekély termőrétegű talaj, kh/%	érték-szám	erózió elleni védelemre szoruló, kh/%	érték-szám	vízrendezésre szoruló, kh/%	meszezés-sel javítható talajok, kh/%	érték-szám hányados
881	2491	414	658	20 000	4	5700	5	7018	110 737	4,8
5,1	69,9	11,6	18,5	14		4,1		4,9	78	
330	597	217	—	—	5	—	5	—	—	5
12,8	73,3	26,7								
1043	—	532	—	23 672	1	10 266	3	6236	44,298	2
14,6		100		48,7		21,1		12,8	91,1	
883	2390	409	1407	6382	4	7532	3	2957	12 987	4,2
20,8	56,8	9,7	33,5	16,9		19,9		7,8	34,7	
1698	2713	828	—	16 814	1	26 900	1	864	37 393	1
31,5	76,6	23,4		45		72,1		2,3	100	
405	—	—	385	14 892	1	—	5	—	29 233	2
11,7			100	51					100	
1288	2187	3906	2949	62 238	2	59 500	3	12 512	142 219	2,2
3,5	24,1	43,2	32,7	32,2		31		6,6	75,4	
2159	588	595	670	1076	2	24 100	1	935	32 743	1,2
17,7	31,7	32,2	36,1	30,4		73,6		2,8	100	
4809	211	5724	7074	44 457	2	93 950	1	5903	135 097	2
11,3	1,6	44	54,4	32		67,8		4,2	97,5	
20 443	6689	11 169	11 587	15 612	5	129 050	1	12 512	138 025	3,7
33,9	22,7	37,9	39,4	7,3		61		5,9	65,2	

II. Talajtani adottságok értékelése

Az összes mezőgazdasági terület és az összes szántó *talajminősítése* (jó, közepes és gyenge termőképességű talajok), valamint a *talajjavításra* és *talajvédelemre* (sekély termőrétegű talaj, erózió elleni védelemre, vízrendezésre és meszezéssel való javításra szoruló talajok) szoruló mezőgazdasági területek %-os arányának figyelembevételével értékeltük a talajföldrajzi adottságokat az alábbi minősítés szerint.

1. A mezőgazdasági terület talajminősítése

- a) a jó termőképességű talajok részesedése $> 60\% = 5$
- b) a jó termőképességű talajok részesedése $> 50\% = 4$
- c) a jó termőképességű talajok részesedése $> 40\% = 3$
- d) a jó termőképességű talajok részesedése $> 30\% = 2$
- e) a jó termőképességű talajok részesedése $< 30\% = 1$

2. A szántók talajminősítése

- a) a jó termőképességű talajok részesedése $> 70\% = 5$
- b) a jó termőképességű talajok részesedése $> 60\% = 4$
- c) a jó termőképességű talajok részesedése $40-60\% = 3$

6. táblázat folytatása

Középtájak — kistájak — tájrészek	Domborzati adottságok					
	Összterületből					
	sík felszín		dombosági felszín			hegységi felszín
	tagolatlan, km ² /%	gyengén tagolt, km ² /%	erősen tagolt, km ² /%	közepesen tagolt, km ² /%	gyengén tagolt, km ² /%	közepesen tagolt, km ² /%
1. Gyöngyös — Rába- síkság	553 57,9	402 42,1	—	—	—	—
2. Répce-síkság D-i része	228 100	—	—	—	—	—
3. Répce-síkság É-i és középső része	120 33	138 38	—	—	105 29	—
4. Soproni-medence Ikva-sík	117 50	40 16,7	—	—	78 33,3	—
5. Pinka-fennsík Kőszeghegyalja	—	273 57,4	—	103 21,6	100 21	—
6. Észak-Kemeneshát (Cser)	—	215 100	—	—	—	—
7. Dél-Kemeneshát	—	400 32	—	623 50	224 18	—
8. Vasi-Hegyhát	—	—	210 66,7	105 33,3	—	—
9. Nyugat-Zalai-dombság	—	—	678 50	407 30	271 20	—
10. Kelet-Zalai-dombság	—	294 20	442 30	736 50	—	—
11. Soproni-hegység	—	—	—	—	18 1,8	80 8,2
12. Kőszegi-hegység	—	—	—	16 2,9	—	40 7,1

d) a jó termőképességű talajok részesedése $30-40\% = 2$

e) a jó termőképességű talajok részesedése $< 30\% = 1$

3. Talajjavítási és talajvédelmi kataszter

a) a sekély termőrétegű talaj %-os részesedése $< 10\% = 5$

b) a sekély termőrétegű talaj %-os részesedése $10-20\% = 4$

c) a sekély termőrétegű talaj %-os részesedése $20-30\% = 3$

d) a sekély termőrétegű talaj %-os részesedése $30-40\% = 2$

e) a sekély termőrétegű talaj %-os részesedése $> 40\% = 1$

a) erózió elleni védelemre szorul a mezőgazdasági terület $< 10\% = 5$

b) erózió elleni védelemre szorul a mezőgazdasági terület $10-20\% = 4$

c) erózió elleni védelemre szorul a mezőgazdasági terület $20-30\% = 3$

d) erózió elleni védelemre szorul a mezőgazdasági terület $30-40\% = 2$

e) erózió elleni védelemre szorul a mezőgazdasági terület $> 40\% = 1$

		Litológiai és vízföldrajzi adottságok						
		Felszíni képződmények						
relief-energia	Érték-szám hányados	jó talajképző és vízgazdálkodású kőzet			rossz talajképző és vízgazdálkodású kőzet			Érték-szám
átlagos és legnagyobb, km ²		homok, kavicsos homok, km ² /%	laza homokos kavics, km ² /%	lősz, löszös üledék, vályog, km ² /%	agyag, kötött vályog, km ² /%	cementált kavics, km ² /%	kristályos kőzetek, km ²	
0–10	5	—	130	825	—	—	—	5
25			13,6	86,4				
0–5	5	—	—	228	—	—	—	5
10				100				
10–20	4,7	43	—	—	120	200	—	1
25		11,8			33,1	55,1		
20–40	4,7	80	25	130	—	—	—	5
60		34,1	10,6	55,3				
20–40	4	10	—	76	300	90	—	1
70		2	37	15,9	63,2	18,9		
10–20	4,7	15	17	—		163	—	1
40		7				76		
60–70	3,5	62	136	105	312	632	—	1,5
80		5	10,9	8,5	25	50,6		
80–100	2	65	15	—	235	—	—	1,5
140		20,6	4,8		74,6			
80–100	2	74	—	212	1070	—	—	1
160		5,5		15,6	78,9			
120–140	2,7	172	—	900	200	200	—	4
200		11,7		61,1	13,6	13,6		
180–200		—	—	—	18	—	80	
250								
200–250		—	—	—	16	—	40	
300								

A fentiekén kívül figyelembe vettük a vízrendezésre szoruló mezőgazdasági területek arányát, valamint a meszezéssel könnyen javítható talajok %-os részesedését. Az értékelésnél elsősorban a szántók talajminőségére (jó termőképességű szántók %-os részesedése) fordítottunk különös figyelmet.

III. Domborzati adottságok értékelése

A domborzati adottságokat a mezőgazdálkodást alapvetően befolyásoló *domborzattípusok* (síksági, dombsági, hegységi felszín) %-os részesedése és a mezőgazdasági terület *relief-energiája* alapján értékeltük az alábbi csoportosítás és minősítés szerint.

1. Sík felszínek

- a) a mezőgazdasági terület 60%-nál nagyobb részét sík felszínek jellemzik = 5
- b) a mezőgazdasági terület 50%-nál nagyobb része tagolatlan síkság = 5
- c) a mezőgazdasági terület 40%-nál nagyobb része gyengén tagolt síkság = 5
- d) a mezőgazdasági terület 40%-nál kisebb része gyengén tagolt síkság = 4

6. táblázat folytatása

Vízföldrajzi adottságok						
Középtájak – kistájak – tájrészek	Vízháztartás					
	Évi átlagos vízmérleg, mm	Évi 75 %-os valószínűségű vízmérleg, mm	A talajvíz- tűkőr átlagos mélysége, cm	Évi átlagos talajvízfor- galom és a kitermel- hető víz- készlet, l/s · km ²	Érték- szám	Érték- szám- hányá- dos
1. Gyöngyös – Rába- síkság	+ 50–75	+ – 0	200–400 400–600	> 5,0 2,5	5	5
2. Répce-síkság D-i része	– 50–75	+ – 0 – 50	200–400 400–600	5,0 2,0	4,3	4,7
3. Répce-síkság É-i és középső része	– 50–75	+ – 0 – 50	400–600 600 <	3,0 1,0	3	2
4. Soproni-medence Ikva-sík	+ 25–50	+ – 0	200–400 400–600	4,0 2,0	4,3	4,6
5. Pinka-fennsík Kőszeghegyalja	+ 50–100	+ – 0 + 50	600 <	–	2	1,5
6. Észak-Kemeneshát (Cser)	– 50	– 50–100	600 <	–	1	1
7. Dél-Kemeneshát	+ 25–100	+ – 0	400–600 600 <	3,0 1,2	3,7	2,6
8. Vasi-Hegyhát	+ 125–150	+ 50	600 <	–	2,3	1,9
9. Nyugat-Zalai- dombság	+ 125 <	+ – 0 + 50	200–400 600 <	–	3	2
10. Kelet-Zalai domb- ság	+ 75–125	+ – 0 – 50	200–400 600 <	< 3 < 1	3	3,5
11. Soproni-hegység	+ 50–75	+ – 0	–	–		
12. Kőszegi-hegység	+ 75–100	+ 50	–	–		

2. Dombsági felszínek

a) Erősen tagolt dombsági felszínek

a mezőgazdasági terület > 50 % = 1

a mezőgazdasági terület 25–50 % = 2

a mezőgazdasági terület < 25 % = 3

b) Közepesen tagolt dombsági felszínek

a mezőgazdasági terület > 50 % = 2

a mezőgazdasági terület 25–50 % = 3

a mezőgazdasági terület < 25 % = 4

c) Gyengén tagolt dombsági felszínek

a mezőgazdasági terület > 50 % = 4

a mezőgazdasági terület 25–50 % = 3

a mezőgazdasági terület < 25 % = 2

3. Reliefenergia

0–20 m/km² = 5

20–40 m/km² = 4

40–80 m/km² = 3

Természeti adottságok együttesen					
Értékszámok hányadosa					Értékelés
Éghajlati adottságok 1.	Talajtani adottságok 2.	Domborzati adottságok 3.	Litológiai és vízföldrajzi adottságok 4.	Együttes hányados 1—4.	Mezőgazdasági potenciál az együttes hányados alapján
4,5	4,8	5	5	4,8	nagyon jó (5)
4,5	5	5	4,7	4,8	kitűnő (5)
4,2	2	4,7	2	3,2	közepes (3)
4	4,2	4,7	4,6	4,4	jó (4)
2*	1*	4	1,5*	2,1	gyenge (2)
1,5*	2*	4,7	1*	2,3	gyenge (2)
4,5	2,2*	3,5	2,6*	3,2	nagyon gyenge (1)
1,7*	1,2*	2	1,9*	1,7	közepes (3)
1,9*	2*	2	2*	2	gyenge (2)
4,7	3,7	2,7	3,5	3,7	nagyon gyenge (1)
					közepes (3)
					jó (4)
					közepes (3)

80–120 m/km² = 2

>120 m/km² = 1

IV. Litológiai adottságok értékelése

A felszíni képződményeket elsősorban talajképződés és vízgazdálkodás szempontjából értékeltük az alábbi osztályozás és minősítés szerint.

1. Jó talajképző és vízgazdálkodású kőzet

- a) a mezőgazdasági terület >75% = 5
- b) a mezőgazdasági terület 50–75% = 4
- c) a mezőgazdasági terület 25–50% = 3
- d) a mezőgazdasági terület <25% = 2

2. Rossz talajképző és vízgazdálkodású kőzet

- a) a mezőgazdasági terület >75% = 1
- b) a mezőgazdasági terület 50–75% = 2
- c) a mezőgazdasági terület 25–50% = 3
- d) a mezőgazdasági terület <25% = 4

V. Vízföldrajzi adottságok értékelése

A vízföldrajzi adottságok értékelésénél az *évi átlagos* és az *évi 75%-os valószínűségű vízmérleget*, a *talajvíztükör átlagos mélységét*, valamint az *évi átlagos talajvízforgalmat* és az ebből *kitermelhető vízkészletet* vettük figyelembe az alábbi elemzés és minősítés szerint.

1. Évi átlagos vízmérleg

- a) pozitív vízháztartás + vízfelesleg = 5
- b) < 25 mm vízhiány = 4
- c) 25–50 mm vízhiány = 3
- d) 50–75 mm vízhiány = 2
- e) > 75 mm vízhiány = 1

2. Évi 75%-os valószínűségű vízmérleg

- a) +50 mm = 5
- b) +–0 mm = 5
- c) 0––50 mm = 4
- d) –50––75 mm = 3
- e) –75––100 mm = 1 (2)

3. Talajvíztükör átlagos mélysége

- a) 200–400 cm = 5 (4)
- b) 400–600 cm = 3
- c) 600 cm < = 1

4. Évi átlagos talajvízforgalom és a kitermelhető vízkészlet

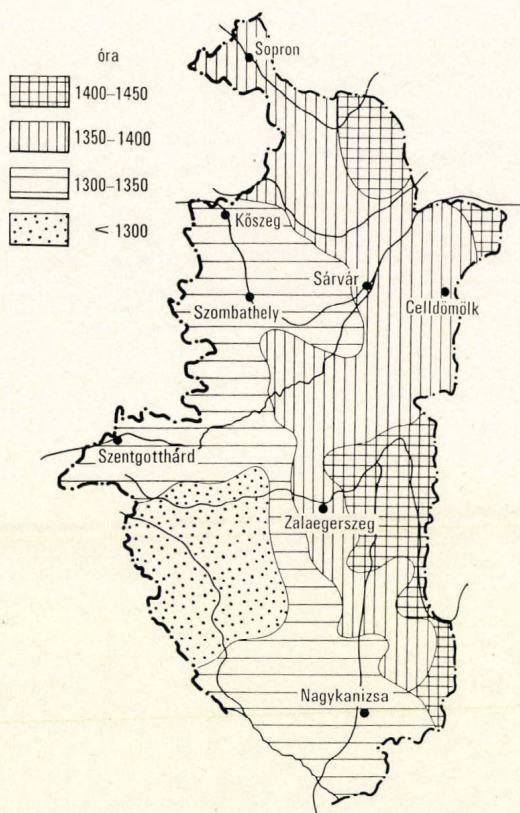
- a) $\frac{5,0}{2-2,5} \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 = 5$
- b) $\frac{4,0}{2} \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 = 4$
- c) $\frac{3,0}{1} \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 = 3$
- d) $\frac{2,0}{1} \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 = 2$
- e) $\frac{1,0}{-} \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 = 1$

A táblázat utolsó oszlopaiba az egyes természeti adottságok (éghajlati, talajföldrajzi, domborzati, litológiai, vízföldrajzi) értékszám hányadosait gyűjtöttük ki. Ezek számtani középértéke alapján határoztuk meg a tájak mezőgazdasági potenciálját az alábbi minősítés szerint:

- 5 = nagyon jó (kitűnő) mezőgazdasági potenciállal rendelkező terület,
- 4 = jó mezőgazdasági potenciállal rendelkező terület,
- 3 = közepes mezőgazdasági potenciállal rendelkező terület,
- 2 = gyenge mezőgazdasági potenciállal rendelkező terület,
- 1 = nagyon gyenge (rossz) mezőgazdasági potenciállal rendelkező terület.

A rendkívül rossz talajföldrajzi tulajdonságokkal rendelkező terület *éghajlati adottsága** már viszonylag kedvezőbb, mert az egész tájon belül itt a legnagyobb a napfénnel való ellátottság (a tenyészidőszak napsütéses óráinak száma 1350–1450), s ennek megfelelően a nyár is viszonylag melegebb (a júliusi középhőmérséklet $20,5^{\circ}$), s a felhős napok száma is kevesebb, mint a környező területeken. A termelést a tenyészidőszak hőösszege ($3000-3200^{\circ}$) is kedvezően befolyásolja (35., 36. ábra).

Jóllehet a csapadék (600–650 mm) kevesebb, mint a táj egyéb területein, de nagyjából kielégítő. Az évi vízhiány ugyan 50 mm fölött van, de ez nem befolyásolja lényegesen a termelést, mert zömmel nem a tenyészidőszakra esik. A tenyészidőszak 75%-os valószínűséggel várható csapadékösszege a síkság nagyobbik, Ny-i részén 350–400 mm körül alakul, kisebbik, K-i felében pedig 300–350



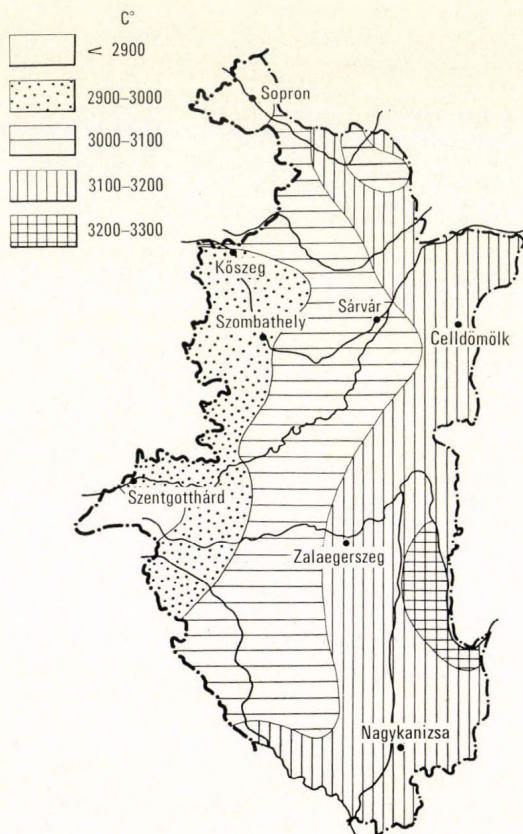
35. ábra. A tenyészidőszak napsütése órában: április–szeptember (GÉCZY G. nyomán)

* A tájértékeléshez Magyarország éghajlati atlasza I–II. kötetének éghajlati adatait használtuk fel.

mm körül. A vízhiány, ami a növénytermesztést ténylegesen kedvezőtlenül befolyásolja, az elsősorban a talajok rossz vízgazdálkodásának és nem a tenyészidőszakra eső csapadék (350–400 mm) mennyiségének a következménye (2., 6. táblázat, 32., 33. ábra).

A talaj vízgazdálkodása ezen a területen a felhalmozódási szint és a fekü kavicstakaró cementáltságától és vastagságától függ. Ahol a felhalmozódási szint és a kavicsfekü nagymértékben cementált, ott a talaj vízfelvevő és víztároló képessége nagyon csekély. Kiadós esőzések után a felszínen napokig áll a víz, ugyanakkor a talaj belseje csak gyengén nedvesedik át, s a lehullott csapadék nagyobb része elpárolog és lefolyik.

Azokon a területeken viszont, ahol a felhalmozódási szint kevésbé cementált, s a fekü kavicsanyaga is laza szerkezetű, a kavicstakaró valósággal elnyeli a csapadékvizet, s a talaj nem jut megfelelő nedvességhez.



36. ábra. A tenyészidőszak hőösszege (GÉCZY G. alapján)

A kavicstakaró vastagsága (3–15 m) következtében a talajvíztükör mélyen helyezkedik el, s nem befolyásolja a talaj vízgazdálkodását.

Mezőgazdasági szempontból még kedvezőtlenebb a helyzet a síkság azon É-i részein, ahol a kavicstakaró lepusztult (Lövvő–Sopronkövesd–Nagylózs környéke) s az agyagbemosódásos barna erdőtalaj pannóniai agyagos térszínen alakult ki. Ezek a területek még erdőtelepítésre sem nagyon alkalmasak.

Ugyanakkor kedvezőbb termelési feltételek jellemzőek ott, ahol a barna erdőtalajok (rozsdabarna erdőtalaj, agyagbemosódásos barna erdőtalaj) talajképző kőzete a felsőpliocén keresztrétegzett homok volt. Ezeken a helyeken a talajszelvény eléri az 1 m-es vastagságot is, s a laza szerkezetű homok a talaj jobb vízgazdálkodását is elősegíti. A tápanyagban is lényegesen gazdagabb talaj savanyúságát meszezéssel kielégítően javítani lehet, ami lehetővé teszi a természetű növények számának növelését és nagyobb termésátlag elérését.

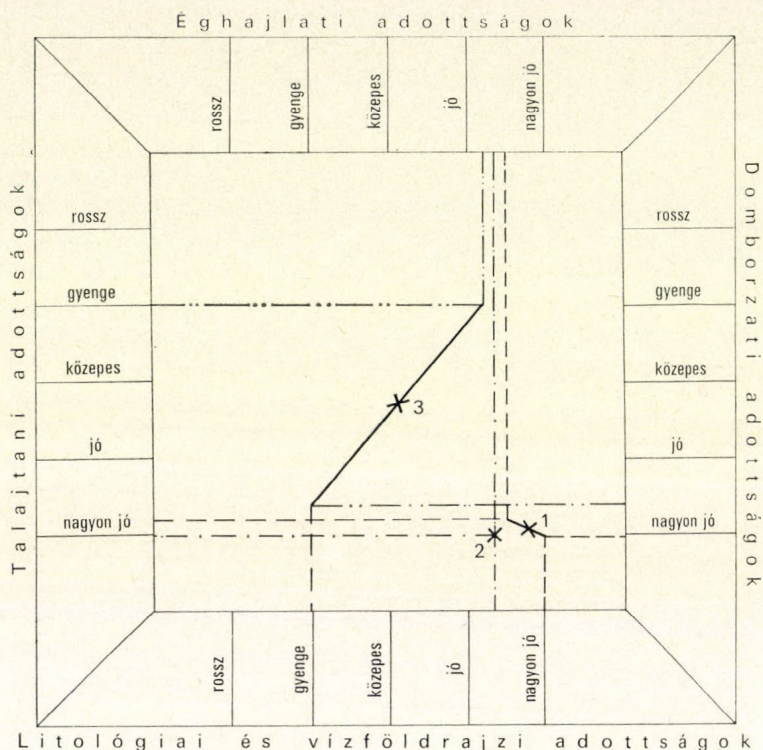
A Répce-síkság középső és É-i térségében (1., 32. ábra) tehát a viszonylag kedvezőbb domborzati és éghajlati hatások alapvetően rossz talajföldrajzi és vízgazdálkodási adottságokkal párosulnak, s a mezőgazdasági növénytermesztés számára a szükséges feltételeket nem biztosítják. A mezőgazdasági növénytermelés legnagyobb fékezői tehát a gyenge termőképességű barna erdőtalajok. Ezért az adott viszonyok mellett elsősorban kevésbé talajigényes, kis vízszükségletű, rövid tenyészidejű növényfajták termesztésével kell foglalkozni. Főleg a szántóföldi szálas takarmányok, a takarmánygabonák és az egyéb takarmánynövények (burgonya, takarmányrépa) termesztésének felel meg a legjobban.

A nagy kiterjedésű síkság egykor mezőgazdasági művelés alá vont területét a fenti okok következtében jelenleg nem hasznosítják gazdaságosan. A leromlott legelők és a parlagon hagyott szántók több ezer katasztrális holdjai mindenféle sokrétű talajjavítási munkálatokat sürgetnek. Ugyanez vonatkozik az erdőterületekre is. Ugyanis a síkság mintegy 20%-án még az eredeti növénytakaró, a ligetes tölgyes erdő díszlik, de szárazabb években még az erdőállomány fejlődésére is rendkívül kedvezőtlen hatással van a tápanyagszegény, rossz vízgazdálkodású talajtakaró.

A rentábilis nagyüzemi mezőgazdasági termelés és a szakszerű erdőgazdálkodás szempontjából elengedhetetlenül szükséges a talaj hasznosítási problémáinak megoldása, mert a síksági terület *termelőértékének* javítása kizárólag a talajföldrajzi adottságok megváltoztatásán múlik. Jelenlegi állapotában a terület túlnyomó részének mezőgazdasági termelőértéke igen alacsony: *természeti adottságai alapján a közepes mezőgazdasági potenciállal rendelkező területek közé tartozik* (37., 38. ábra).

A Répce-síkság D-i részén a kistáj mezőgazdasági potenciálja gyökeresen megváltozik. Ez a kedvezőbb éghajlati és vízföldrajzi hatások mellett elsősorban a talajtakaró és a talajföldrajzi tényezők minőségi változásával van szoros összefüggésben. Ugyanis a Répce futásával nagyjából párhuzamosan, mintegy 3–7 km széles sávban az újpleisztocén kavicstakaró felszínét löszön és átmosott löszös üledéken kialakult *csernozjom barna erdőtalaj* borítja (32. ábra).

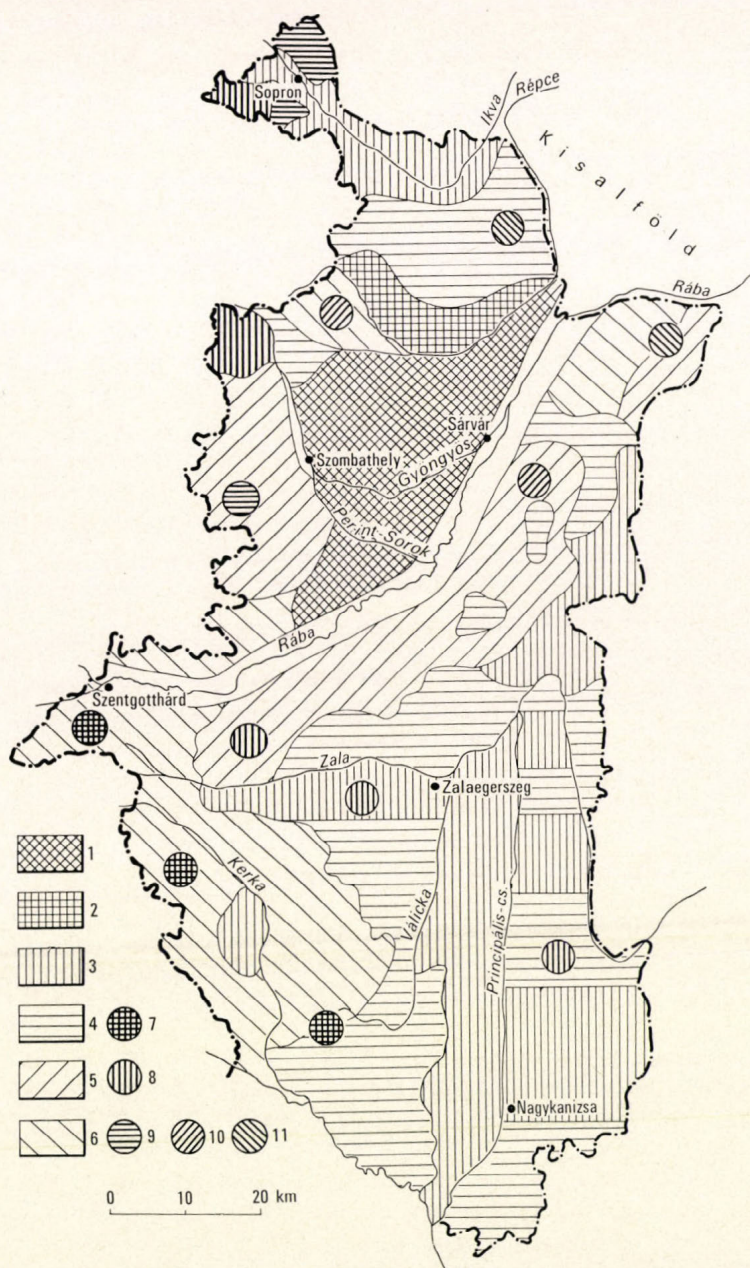
Az átlagosan 1 m vastag termőrétegű, tápanyagban gazdag, kitűnően morzsás



37. ábra. A Sopron—Vasi-síkság mezőgazdasági potenciálját meghatározó természeti adottságok együttes értékelésének diagramja (a 6. táblázat adatai alapján szerk.: ÁDÁM L.)

1 = Gyöngyös—Rába-síkság; 2 = Répce-síkság D-i része; 3 = Répce-síkság É-i része

szerkezetű talajt laza kavicsfeküjével együtt optimális vízgazdálkodás jellemzi. Ehhez társul még az éghajlati hatások kielégítőbb alakulása is, ami főleg a tenyészidőszak napsütésének (1421 óra), hőösszegének (3000–3200°) és csapadéértékének (400 mm –) fokozottabb növekedésében jut kifejezésre. A kedvező domborzati, litológiai és talajföldrajzi kölcsönhatások itt a mezőgazdasági növénytermesztés minden igényét kielégítik. A kalászosok, a kapásnövények és a szálas takarmányok termelésén keresztül a konyhakertészetig bezárólag, a növénytermesztés széles skálájának optimális lehetősége van itt. A szántóföldi termelés jellegét a búza és a szálas takarmányok termesztése határozza meg. Utóbbi kettőt nagymértékű termelés jellemzi. Az egyes kapás- (cukorrépa, takarmányrépa, burgonya, mák) és rostonövényeket (rostkender, rostlen) országos átlag feletti, ill. kimagasló termésátlag jellemzi. Zöldség- és főzelékfélékből az egész tájon egyedül itt folyik országos átlag körüli termelés.



38. ábra. A Nyugat-magyarországi-peremvidék mezőgazdasági potenciálja (Szerk.: ÁDÁM L.)

1 = kitűnő, 2 = nagyon jó, 3 = jó, 4 = közepes, 5 = gyenge, 6 = nagyon gyenge (rossz) mezőgazdasági potenciállal rendelkező terület; 7 = kiváló, 8 = jó, 9 = közepes, 10 = gyenge, 11 = nagyon gyenge (rossz) erdészeti termőhely

Természeti adottságainál fogva a Répce-síkság D-i térsége (újpleisztocén kavics-takarós terület) a nagyon jó mezőgazdasági potenciállal rendelkező területek közé tartozik (37., 38. ábra).

b) *Gyöngyös – Rába-síkság.* Mezőgazdasági hasznosítás szempontjából a legkedvezőbb természeti adottságok a Gyöngyös és a Rába által feltöltött hordalékkúp-síkságot jellemzik. Területe 1200 km². A két folyó a pleisztocén folyamán nagyon egyenlőtlenül süllyedő területeket töltött fel, s ennek megfelelően nem alakult ki egységes összefüggő hordalékkúp, hanem a helyi süllyedések mértékétől függően különböző vastagságú és kiterjedésű hordalékkúp jellegű kavics-takarók képződtek. A 2–20 m vastagságú kavics-takarók sajátos geomorfológiai helyzetűknél fogva, a csapadék- és a domborzati viszonyokkal szoros összefüggésben, döntő befolyással vannak a terület vízháztartására (nagy vízkapacitású üledék), s ezen keresztül a mezőgazdasági termelést meghatározó egyéb természeti tényezőkre. Többek között az erősen pozitív beszivárgás mellett a talajvízszint kialakulását, időbeli változását és a talajvíz mozgásának törvényszerűségeit szabályozzák.

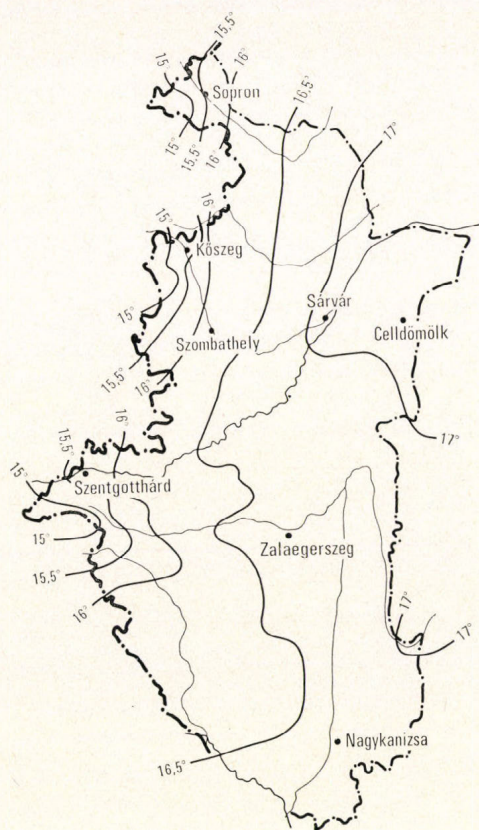
A negyedidőszak végén a kavics-takarók felszínén különböző vastagságú sárgás-barna és vörösesbarna jégkorszaki vályog, agyagos vályogos löszös üledék és átmosott lösz képződött, ill. rakódott le. A vályogtakarót a periglaciális szoliflukció nagy területen áthalmazta, a felszínt elegyengette, s a mezőgazdasági művelésre kiválóan alkalmas, gyengén lejtősödő (0–10%) térszinné formálta.

A jégkorszaki vályogon és az átmosott löszön zömében kiváló minőségű talajok képződtek. A tökéletes síkság nagyobb részét jó termőképességű *barnaföld* (Ramann-féle barna erdőtalaj és változatai) és *csernozjom barna erdőtalaj borítja*, amelyet csak kisebb-nagyobb foltokban szakít meg a rossz vízgazdálkodású és többnyire savanyú *agyagbemosódásos* és *pszeudoglejes barna erdőtalaj*. Utóbbiak általában sekély szelvényűek, de csak a Rába-balparti kavics-takaró D-i szegélyén fordulnak elő (32. ábra).

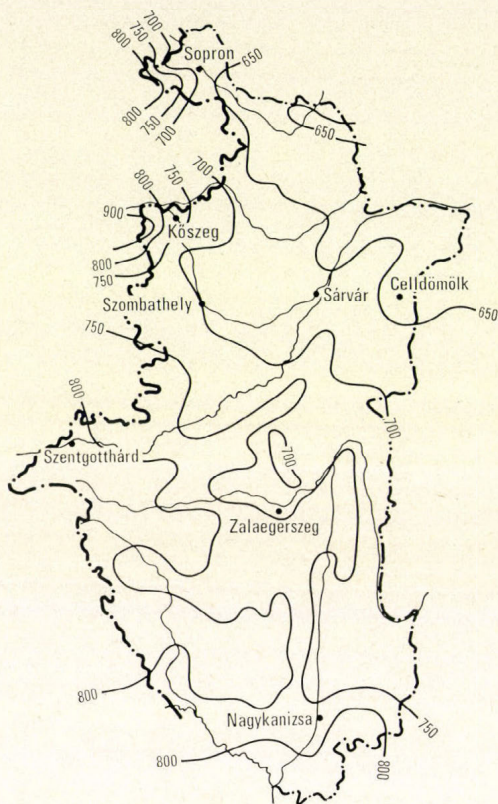
A barnaföldet és a csernozjom barna erdőtalajt a síkság nagy részén mélyen elhumuszosodott szelvények jellemzik. Termőrétegük vastagsága leggyakrabban 1–1,20 cm között váltakozik. Vízgazdálkodásuk általában jó, ill. kielégítő, de azt a talaj szerkezetén és mechanikai összetételén kívül befolyásolja a talajképző közet (glaciális vályog) kötöttsége és vastagsága, valamint a fekvő kavics-takaró cementáltságának mértéke is. Utóbbinak főleg azokon a helyeken van közvetlen befolyásoló hatása, ahol a vályogos talajképző közet csak vékony kifejlődésű, vagy teljesen hiányzik, és a talaj felhalmozódási szintje a kavicsban van (6. táblázat).

A kitűnő domborzati, litológiai és talajföldrajzi adottságokkal rendelkező hordalékkúp-síkság éghajlati viszonyai mezőgazdasági szempontból már nem minden vonatkozásban kielégítőek. Maradéktalanul csak a kalászosok és a takarmánynövények igényeit elégítik ki. A síkságnak ez a része ugyanis már abba a Ny-i övezetbe esik, amely országos viszonylatban is kevés napfényt kap. A napsütés évi összege mindössze 1800–1900 óra (Szombathely 1745 óra), de még kedvezőtlenebb a tenyészidőszak nyári hónapjainak napfénnel való ellátottsága. Júliusban pl. a napsütés összege mindössze 270–280 óra, s az évi tenyészidőszakra eső napsütéses órák száma is csak 1300–1380 között alakul. Szombat-

39. ábra. A kapásnövények tenyészidőszakának középhőmérséklete, °C (április—szeptember). In: Magyarország éghajlati atlasza, 15. térkép (Szerk.: KÉRI M.)



40. ábra. A tavaszi kalászosok tenyészidőszakának középhőmérséklete, °C (március—június). In: Magyarország éghajlati atlasza, 14. térkép (Szerk.: KÉRI M.)



41. ábra. Évi csapadékeloszlás, mm. In: Magyarország éghajlati atlasza 43. térkép (Szerk.: HAJÓSY F.).

szakra esik. A síkság nagyobb részén a tenyészidőszak 75%-os valószínűséggel várható csapadékösszege 350–400 mm (41., 42. ábra), amely valamennyi mezőgazdasági növény vízszükségletét bőségesen kielégíti. A hűvös borult nyár és a viszonylag magas csapadék következtében a terület vízellátottsága nagyon jó, rendszerint 50 mm évi vízfölösleggel rendelkezik. A vízháztartás mérlege még szárazabb években is kiegyenlített. Ebben a csapadék mennyisége mellett nagy szerepe van a vastag kavicstakarónak is, amely kitűnő víztároló üledék. A lehullott csapadékból felszíni elfolyás alig van, a párolgás is alacsony, így annak túlnyomó része helyben tárolódik. A fenti tényezők pozitív kölcsönhatásának köszönhető, hogy a hordalékkúp-síkságon a nyári aszályok ismeretlenek, s a tenyészidőszak hónapjainak vízgőztartalma igen magas, ami jótékonyan befolyásolja a mezőgazdasági termelést (2., 6. táblázat, 41., 42. ábra).

Területileg a jobb termelési feltételek a Gyöngyös-síkságon adóttak. Itt kisebb foltok kivételével a kavicstakarót átlagosan 2–10 m vastag, barna jégkorszaki

helyen még ennél is kevesebb, csak 1251 óra. A tenyészidőszak hőösszege (3000–3100°) is mélyen az országos átlag alatt van (35., 36. ábra), s ezzel párhuzamosan igen kevés a nyári (60–65) és a hőségnapok (10–15) száma is.

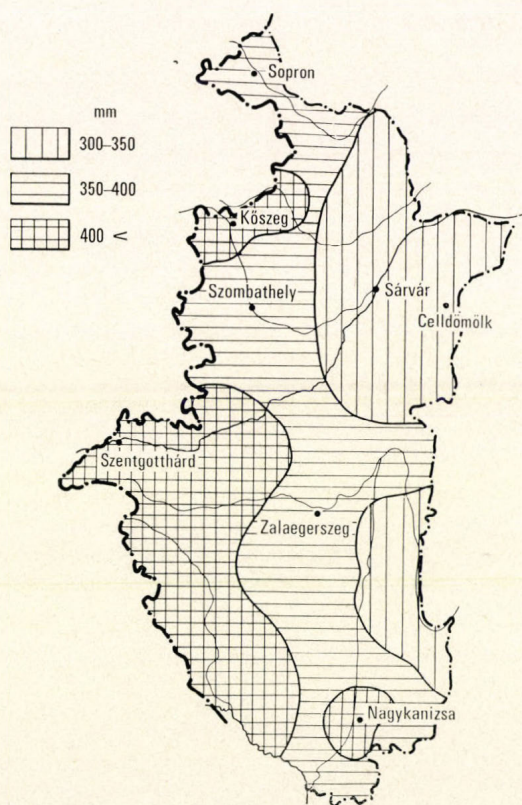
A hőmérsékleti értékeknek megfelelően a nyár viszonylag hűvös (július középhőmérséklete 19–19,5°), csapadékos, a borultság évi átlaga 60–65%-os értékre ugrik, aminek jelentékeny része a nyári hónapokra esik. Ez mindenképp a kapásnövények tenyészidőszakának alacsony középhőmérsékletében (16–17°) érezteti kedvezőtlen hatását. Elmarad az országos átlagtól a tavaszi kalászosok tenyészidőszakának középhőmérséklete (12–12,5°) is, viszont ez csak erősen csapadékos borult években hat károsan (39., 40. ábra).

Termelési szempontból sokkal kedvezőbb a síkság csapadék-ellátottsága. Az évi csapadék 650–750 mm között változik, s a kielégítő mennyiség mellett a csapadék évi eloszlása is kedvező, mert annak nagyobb része (400–450 mm) a tenyészidő-

vályog borítja, amelyen jó termőképességű, kitűnő vízgazdálkodású, mélyen elhumuszosodott *barnaföld* alakult ki (32. ábra).

A nagyszerű domborzati és talajföldrajzi adottságok a 75%-os valószínűséggel várható bőséges (350–400 mm) csapadékkal (kapásnövények tenyészidőszakának csapadéka 400–450 mm; tavaszi kalászosok tenyészidőszakának csapadéka 225–250 mm) és a kielégítő hőmérsékleti (3000–3100° hőösszeg) viszonyokkal (kapásnövények tenyészidőszakának középhőmérséklete 16–17°; tavaszi kalászosok tenyészidőszakának középhőmérséklete 12–12,5°) kölcsönhatásban a mezőgazdasági növénytermelés valamennyi ágát nagyon jól kielégítik (6. táblázat).

Nem vonatkozik ez ilyen egyértelműen a Rába-síkság egész területére. A síkság azon részein, ahol a vályogos talajképző kőzet csak vékony kifejlődésű vagy teljesen hiányzik, és a talaj felhalmozódási szintje a kavicsban van, a viszonylag bőséges évi csapadék (650–750 mm) a hűvösebb nyár ellenére sem teljesen kielégítő, mert a lehullott csapadékvíz jelentékeny részét a laza, kötetlen kavicsstakaró valósággal elnyeli. A kavicsstakaró vízelnyelő hatása következtében főleg a vékony



42. ábra. A tenyészidőszak 75%-os valószínűségű csapadéktérképe (GÉCZY G. nyomán)

átmosott löszön kialakult *csernozjom barna erdőtalajjal* (Vép, Zanat, Vát, Felsőszilvág, Pecöl, Vasszécseny, Szombathely stb. környéke) és a kavicstakaróba ágyazódott *agyagbemosódásos barna erdőtalajjal* borított területeken (vasvári és sárvári járás) bizonyul kevésnek a tenyészidőszak csapadéka. Ezeken a területeken fokozottabb mértékben szükséges számolni az egész tájra jellemző gyakori és erős szelek párologtató hatásával is, mert az éppen a tenyészidőszakban a leghatékonyabb. A vízhiány főleg augusztus második felében a kapásnövényeknél mutatkozik meg. Ezeken a területeken az öntözéses gazdálkodás bevezetésére kedvező feltételek kínálkoznak. A vízszerezés részben a közeli Gyöngyös, Perint és Rába medréből közvetlen vízkiemeléssel, részben pedig a kavicstakaró vízkészletéből, csőkutak segítségével oldható meg.

Az ismertetett természeti adottságokból következik, hogy a Gyöngyös – Rába-síkságon a mezőgazdasági növényfajták széles skálája részben nagyon jó, részben pedig kielégítő eredménnyel termesztethető. *Éghajlata alapján a nagy csapadékiigényű növények optimális termelőkörzetének mondható.*

Elsősorban a kevesebb napfényt igénylő, s a hűvösebb párás éghajlatot jobban kedvelő növényfajták termesztése a legcélszerűbb. Ezért az éghajlati feltételeknek megfelelően az egész síkságon belül a kapásnövényekkel szemben a *kalászosok* részesülnek előnyben. A hűvös, csapadékos időjárással összefüggésben emellett szól a kalászosok tenyészidőszakának megfelelő középhőmérséklete ($12-12,5^{\circ}$) és kielégítő csapadékmennyisége (225–250 mm) is. Ezen belül a kalászosok éghajlati igényeinek megfelelően igen kedvező hatás a májusi ($14,5^{\circ}$) és júniusi ($17,5^{\circ}$) viszonylag alacsony középhőmérséklet, az átlagos havi felhőzet (60–62%), valamint a májusi csapadékatlag (70 mm) mellett az 50%-os (63 mm) és a 75%-os (44 mm) valószínűségű csapadékösszegek magas határértékei (2. táblázat).

Ugyanakkor kedvezőtlen hatással van az a körülmény, hogy a nyári csapadékmaximum (90 mm, július) egybeesik a búza és a rozs viaszerési időszakával és az aratással. *A termelés alakulását lényegében a májusi időjárás dönti el, ami itt hűvös, csapadékos jellegével az egész síkságon igen jó termésátlagot biztosít.*

Az összes kalászosokat együttevén, a Gyöngyös – Rába-síkságon országos átlag feletti termelés jellemző. A terület csapadék- és hőmérsékleti viszonyai azonban a jelenleginél sokkal nagyobb mértékű őszi búza- és őszi árpa-termelést is lehetővé tennének s ennek a talajföldrajzi adottságok is kedveznek. Ugyanis a termelés e két növényfajtából a lehetőségek ellenére az országos átlag alatt marad. Vonatkoztatjuk ezt elsősorban a Gyöngyös-síkságra, ahol őszi búzából kimagaslóak a termésátlagok (15–25 q/kh), őszi árpából (13–17 q/kh) pedig országos átlag feletti termésátlagok jellemzőek (Vas megye Statisztikai Évkönyve 1967).

Általában a kapásnövények termesztése is kielégítő és jó eredménnyel jár, de az éghajlati adottságok alapján valamennyi növény esetében a *kapcsolati tényezők* (hőmérséklet- és csapadékiigény) nem mindig esnek egybe a síkság hőmérséklet- és csapadék-korrelációjának menetével.

Termelési szempontból a döntő tényező, a kapásnövények tenyészidőszakának csapadéka (400–450 mm) az egész síkságon igen kedvezően alakul, mert az igényeknek megfelelően májustól (70 mm) fokozódik és júliusban (90 mm) éri el

maximumát. A csapadékgény és a tenyészidőszak csapadékeloszlása tehát korrelációban van, s ennek alapján a legfőbb kapásnövényeknél igen jó termésátlag várható (2. táblázat, 54. ábra).

Nagyjából kielégítő a kapásnövények tenyészidőszakának középhőmérséklete is ($16-17^{\circ}$), de havi eloszlása már nem esik egybe a növényfejlődés igényeivel. Ugyanis a kapásnövényeknek a hőmérséklettel számított kapcsolati tényezői áprilisban és főleg májusban erősen pozitívak, de ekkor a területet hűvös, csapadékos időjárás jellemzi. Ez elsősorban a legfontosabb kapásnövények, a kukorica és a burgonya esetében jut élesen kifejezésre, mert a viszonylag alacsony májusi középhőmérséklet ($14,5^{\circ}$) a növények erősen pozitív hőmérsékleti igényeit csak részben elégíti ki. Ezzel szemben amikor a kapások hőmérsékleti igényei általában negatívak (júniustól augusztusig) vagy a közömbösség határán mozognak, a tenyészidőszak középhőmérséklete fokozódik, és júliusban ($20-20,5^{\circ}$) éri el csúcserértékét. *Figyelembe véve azonban azt a körülményt, hogy mind a kukorica, mind a burgonya esetében a termést a virágzás idejének időjárása dönti el, ami itt a bő csapadéku júliusra esik* — az alacsony tavaszi hőmérséklet ellenére — *a síkság nagy részén jó termésátlagokkal lehet számolni.* Ez még fokozottabb mértékben vonatkozik a májusi hőmérséklet iránt közömbös egyéb (cukorrépa, takarmányrépa, napraforgó) kapásnövényekre.

A fontosabb kapásnövények közül a kukoricából csak csekély mértékű termelés folyik, pedig a Gyöngyös-síkságon a terméseredmények ($23-27$ q/kh) országos viszonylatban is kiemelkedők. A jó terméseredmények alapján — a búzához hasonlóan — a rövid tenyészidejű fajtákból a termelés növelése indokolt lenne.

Burgonyából, cukorrépából és takarmányrépából országos átlag feletti termelés jellemző, kimagasló termésátlagokkal.

Az éghajlati és talajföldrajzi adottságok talán a legteljesebb mértékben a *szántóföldi szálas takarmányok* (vöröshere, zabosbükköny, silókukorica, lucerna) igényeivel esnek egybe. A változatos talajfélések és a hűvös, csapadékos nyár májustól (70 mm) júliusig (90 mm) növekvő csapadékmennyiségével mindenfelé kiváló termést biztosít. Ennek megfelelően a szántóföldi szálas takarmányból a lucerna kivételével az egész síkságon nagymértékű termelés jellemző kitűnő termésátlagokkal (zabosbükköny $70-90$ q/kh, silókukorica $140-200$ q/kh, vöröshere $18-20$ q/kh). A lucernatermelés növelését a Gyöngyös-síkságon a talajföldrajzi adottságok (mélyrétegű, gyengén meszes, tápanyagban gazdag középkötött vályogtalaj) lehetővé tennék. A termelés fokozását a kitűnő termésátlagok ($25-30$ q/kh) is indokolják (Vas megye Statisztikai Évkönyve 1967).

A Gyöngyös — Rába-síkság sokrétű mezőgazdasági termelését a talajok megfelelő javításával még jelentősen lehetne növelni! Elsősorban a Rába menti savanyú talajok meszezés útján való javításával a jelenleginél nagyobb mértékű őszi búza-, őszi árpa-, cukorrépa- és lucernatermelést lehetne megvalósítani.

A Gyöngyös — Rába-síkság természeti viszonyai alapján tájunk legjobb (kitűnő) mezőgazdasági potenciállal rendelkező területe (6. táblázat, 37., 38. ábra).

c) A hordalékkúp-síkságot K és Ny felől határoló Rába-, ill. Gyöngyös-völgy széles lapálya (alacsony- és magasártér) gazdaságilag ma még kevésbé jól haszno-

sított területek. Jelenlegi állapotukban mezőgazdasági termelőértékük igen alacsony.

A Rába 3–6 km széles árterének nagyobb része (kb. 20–25 000 kh) öntés-talajokkal fedett gyenge minőségű belvizes rét és legelő. Vas megye rét-legelőinek megközelítőleg 50 %-át teszi ki. A széles alluviális síkságot célszerű tereprendezés, talajjavítás és talajvíz-szabályozás után igen gazdaságosan lehetne hasznosítani. Mindenekelőtt a Rába menti falvak állatállományának fontos takarmánybázisát lehetne itt kialakítani.

Hasonlóképpen kevésbé gazdaságosan kihasznált a Gyöngyös 1 km széles és 12 km hosszú, jó termőképességű öntéstalajjal fedett völgyalapálya. Előnyös természeti adottságainál fogva célszerű lenne itt nagymértékű *öntözéssel kiegészített kertgazdaság* (zöldség-főzelékként konyhakertészete) kialakítása, amely az egyre jobban iparosodó és lélekszámban is növekvő Szombathely zöldségellátását kielégítően biztosítaná. A zöldségtermelő üvegházak fűtésére a szombathelyi hévizet (négy kút vízhozama több mint 2000 l/p) is gazdaságosan lehetne hasznosítani a téli és tavaszi idényben.

Alpokalja

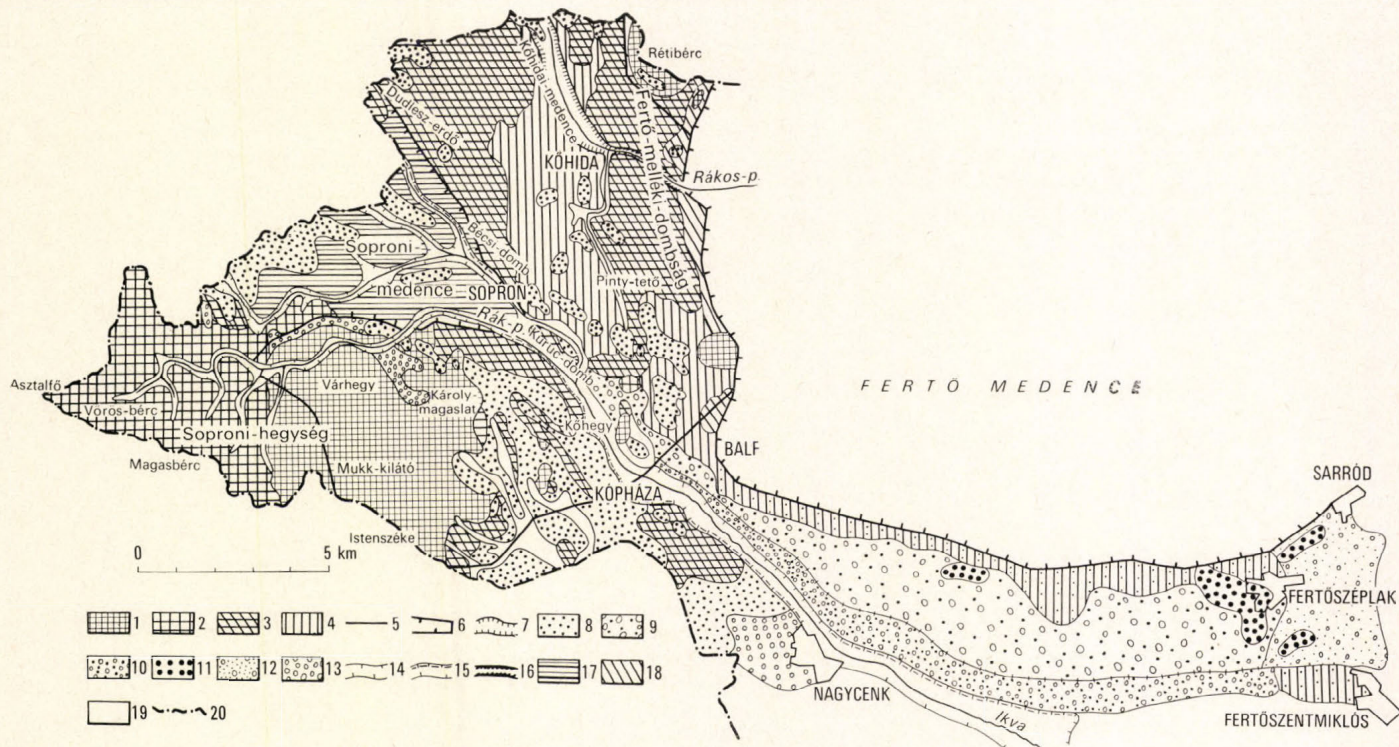
A domborzat kialakulása és általános jellemzése

Hazánk Ny-i határán, a Kisalföld kavics-takarós peremvidékét lezárva három, egymástól elszakadt kristályos kőzetekből felépült hegység emelkedik: a *Soproni-hegység*, a *Kőszegi-hegység* és a kicsiny *Vas-hegy*. Az Alpok legkeletebbi nyúlványai ezek, a központi kristályos vonulat lealacsonyodó rögei. A feldarabolt hegység-roncsok kiemelkedő sasbérceit harmadidőszaki üledékek övezik, mélybe süllyedt darabjait pedig a kisalföldi mélyfúrások és mélyszerkezeti vizsgálatok tárták fel.

A kristályos hegység-roncsokon kívül az *Alpokaljához* soroljuk még a Kőszegi-hegység hazánk területére jutó *hegylábfelszínét* (Kőszeghegyalja – Pinka-fennsík) és a *Vasi-Hegyhátat* (1. ábra).

A Soproni-hegység

A Soproni-hegységet Ny-on, az országhatáron túl a Siegraben-i törésvonal választja el a Rozália-hegységtől, DNy-on pedig a Lándzséri-hegységtől a Lándzsérimedence. A sziget-hegység DK felé fokozatosan süllyed le a Kisalföld kavics-takarója alá. É-on a Vulka medencéje, K-en pedig a Fertő fiatal süllyedéke határolja. Az egykori község-határokat követő országhatár szeszélyesen futó vonala a hegység területét mintegy megfelezi. A hegység geomorfológiailag erősen tagolt. Ny-i, magasabb, 550 m-t is elérő darabja a szorosabb értelemben vett *Soproni-hegység*, K-i alacsonyabb (260 m) része a Fertő-melléki-dombság (Balfi-tönk).



43. ábra. A Soproni-hegység és az Ika-völgy földtani és geomorfológiai térképe (Szerk.: ÁDÁM L.—KÁRPÁTI L.)

1 = kristályos palák (muszkovitgneisz, leukofillit, szericit-muszkovit kloritfillit, diszténés csillámkvarcit); 2 = *helvéciai* (brennbergi) rétegek: morfológiaailag a szoros értelemben vett Soproni-hegység miocén tönklépcsős területe; 3 = *törtónai-szarmata* (bádeni agyag, lajtamészkö és mészhomok, konglomerát, mészkő, homokkő, homok, kavics) üledékek; 4 = *pliocén* (agyag, agyagos homok, homok, folyóvízi kavicsos homok) üledékek; morfológiaailag a Fertő-melléki-dombság egybenesett felsőpliocén — pleisztocén heglábfelszín maradványai; 5 = a hegység fő törésvonalai; 6 = *tektonikus medence* (a Soproni-medence poligenetikus süllyedék, amelynek kristályos medence-aljzatát törtónai bádeni agyag tölti ki. Erre települ az Ős-Ikva több m vastag kavicsstakarója, amelyet többnyire jégkori vályog borít); 7 = tektonikus völgymedence (Kőhida-medence, amely a Fertő medencéjével egykorú újpleisztocén süllyedék); 8 = az Ős-Ikva-rendszer alsó- és középsőpleisztocén hordalékkúp-maradványai; 9 = az Ős-Ikva összefüggő alsópleisztocén végi és középsőpleisztocén kavicsstakarója; 10 = az Ős-Ikva újpleisztocén hordalékkúp-teraszai; 11 = az Ős-Duna alsópleisztocén eleji kavicsstakaró-roncásai; 12 = a Répce felsőpleisztocén hordalékkúp-maradványa; 13 = tönkfelszínek kavicsstakarója és lepelkavicsa; 14 = kisebb eróziós völgy; 15 = szerkezeti előrejelzett kisebb aszimmetrikus teraszos eróziós völgy; 16 = antecedens völgyszakasz; 17 = jégkorszaki vályog; 18 = diluviális, homokos, löszös üledék; 19 = alluviális síkság (iszapos, homokos, agyagos, kavicsos üledékekkel kitöltve); 20 = országhatár

A hegységnek e két, geomorfológiai jellegében is erősen eltérő darabját a *Soproni-medence* választja el (43. ábra). Az összeköttetést ÉNy-on a Marzer-Kogel – Krippel-Berg tönkje, DK-en a kristályos palákból felépült kópházi Kőhegy jelzi.

1. A szoros értelemben vett Soproni-hegység magvát ókori, preperm kristályos palák alkotják. Bázisát gránitok metamorfózisából eredő muszkovit és biotit-muszkovit gneiszek építik fel. Ezekre szediment kőzetek átalakulásából keletkezett fehér kvarcitok és fillitek, valamint a gneiszek és a fillitek határán pár méteres vastagságban jelentkező, az előbbieket palássági síkjára diszkordánsan települő leukofillitek települnek. A leukofillitnek mint leveles-lemezes csillámdús kőzetnek fontos szerepe volt a fillitek áttolások mozgásainak megkönnyítésében. A hegység bázisát alkotó gneiszek csak gyenge gyűrődés nyomait viselik magukon, a reáttolódott fillitek gyűrűsége már valamivel erősebb, de még így is a töréses feldaraboltságuk jelentősebb (VENDEL M. 1929, 44. ábra).

A kristályos tönk a középsőmiocén, pontosabban a helvét emeletig volt szárazulat. Süllyedése Ny-on indult meg. Az itt kialakult tektonikus árkot édesvízi széntelepes rétegek, majd erre települt folyóvízi eredetű kavicsos üledékek töltötték fel. A széntelepes rétegek fekvésén jó minőségű barnaszéntelepek keletkeztek, amelyeket már a 18. század közepe óta rendszeresen bányásztak.

A brennbergbányai szénelőfordulás a két évszázados művelés alatt annyira kimerült, mélyen fekvő rétegei tektonikusan annyira feldaraboltak, hogy az egyre költségesebbé váló termelés miatt a bányát az 1950-es évek elején meg is szüntették.

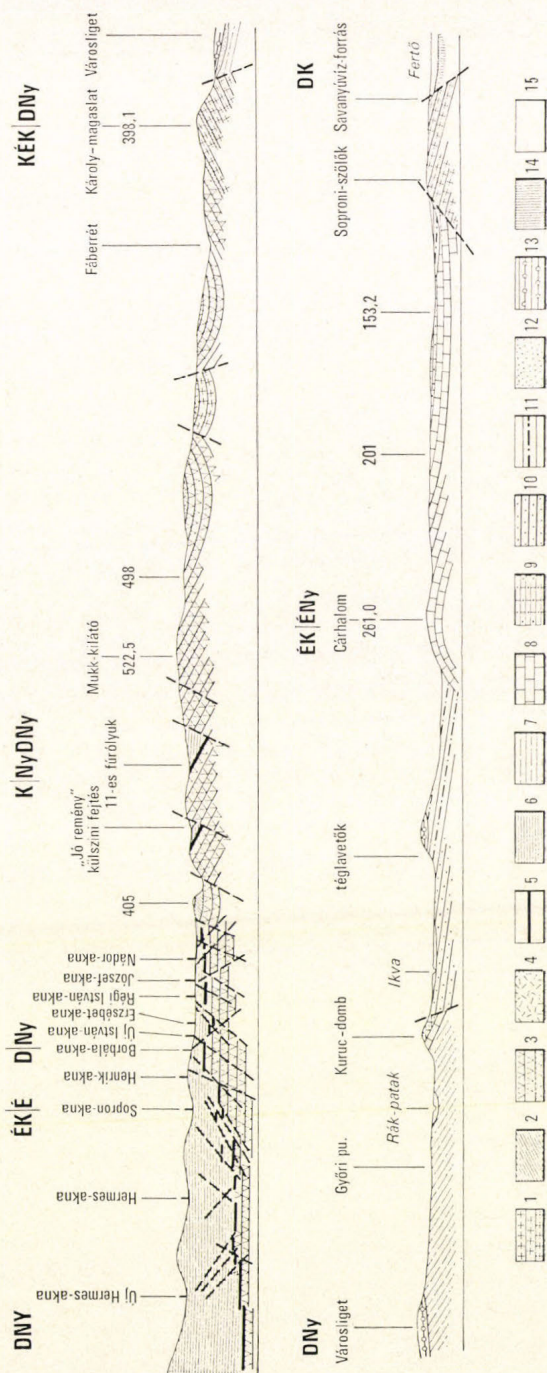
A helvét emelet végén, a tortónai emeletben bekövetkezett transzgresszió a hegység magvát már nem érintette, csak megsüllyedt É-i és K-i szegélyét öntötte el a tenger. A szorosabb értelemben vett Soproni-hegység lábánál agyagrétegeket, K-i, sziklazátonyos területén — a Fertő-melléki-dombvonulaton — lajtmész-kő rétegeket rakott le. Feltételezhető, hogy a Károly-magaslat K-i meredek lejtője a tenger abráziós partszegélyét képviseli. A transzgresszió a felsőmiocénban, sőt a pliocénban is tovább tartott, üledékeit azonban már csak a várostól K-re találhatjuk meg mészköves, kavicsos, agyagos, homokos rétegek formájában (VENDEL M. 1930). A pannóniai tó visszahúzódásával, az Alpok szegélyének megemelkedésével szárazulati denudációs szakasz kezdődött, és ettől az időtől számítható a mai felszín kialakulástörténete.

A Soproni-hegység kristályos magja már a miocén előtt erős lepusztulásnak indult. E lepusztulás a felsőmediterránban is tovább folytatódott, és *elegyengette* a brennbergi árok kavicsos kitöltődését is. *Az így kialakult lapos tönkfelületet a felsőmediterrán második felében az Alpok felgyűrődésének hatására végbement törések darabolták fel a mai lépcsős alapszerkezetű felszinné* (6. kép). A törésvonalak mentén a felsőpliocénban indulhatott meg az egyes lépcsőket elválasztó völgyek kivésődése. A hegység neogén üledékekkel borított K-i szegélyén az Ős-Ikva alakította ki hordalékkúpos, teraszos völgyét (43. ábra). Ebben a fejlődésében ma már megállott teraszos völgyben fekszik Sopron városa. A várostól ÉNy-ra elterülő, tektonikusan előrejelzett, majd felkavicsolt völgytárgulat a *Soproni-medence* (KÁRPÁTI L. 1955).

Az Ős-Ikva idején a Soproni-hegység vizeinek erőzőbázisa a folyó volt. Ennek megfelelően DNy – ÉK-i irányú mellékvölgyek vezették le a hegység vizeit. A Kisalföld süllyedése révén megerősödött keresztirányú erőző ezeknek a völgyeknek egy részét lefejezte, amit szerkezeti mozgások is elősegítettek. Egyedül a Rák-patak festői völgye tartotta meg mindmáig eredeti irányát. Idősebb voltát az is bizonyítja, hogy a lazább kavicsrétegekben és a kemény kristályos palákban is középszakasz jellegű völgyet alakított ki, amelyet helyenként apró stadiális teraszok (45. ábra) szegélyeznek. Felső szakaszának Ágfalva felé történő lefejezése a Borsó-hegy és a Bögöly-hegy között már csak idő kérdése. A kristályos palák és a mediterrán kavicsösszlet határán kialakult vízmosás egyre jobban megközelíti a patak völgyét.

44. ábra. Szelvény Brennbergbánya és a Fertő között (Szerk.: VENCDEL M.)

1 = gneisz; 2 = leukofillit; 3 = csillámpalába hajló fillit; 4 = kvarcit; 5 = barnaszén; 6 = brennbergi rétegek; 7 = bádeni agyag; 8 = lajtamészke és tengeri homok; 9 = mészkő, homokkő, konglomerát; 10 = folyóvízi fehér homok, kavics, konglomerát; 11 = pannóniai agyag, agyagos homok; 12 = fiatal pliocén (?) homok; 13 = éles kavics; 14 = vályog, homok; 15 = allúvium



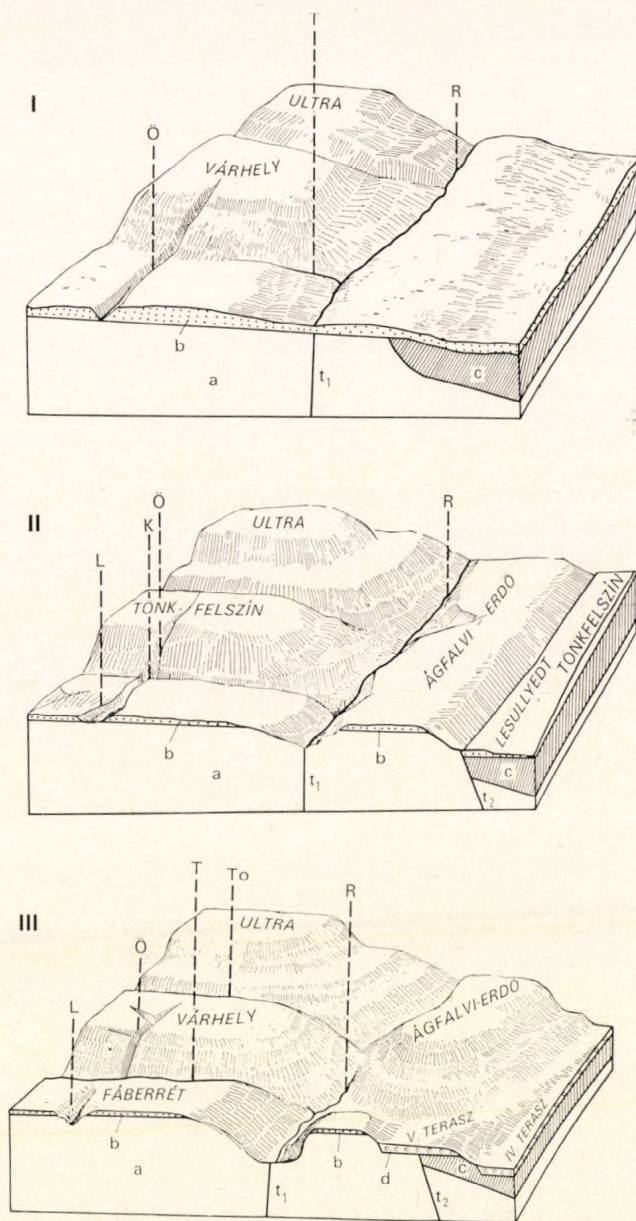
A vízválasztó gerincét pedig a felhagyott brennbergbányai vasútvonal bevágásával az ember is jelentősen mélyítette. A hegység többi völgye ma is felsőszakasz jellegű. A szubszekvens és reszekvens mellékvölgyek képződése ma is folyamatos. Elsősorban az erdei szekérutakból kialakult vízmosások szagatják a lejtőket. Tekintettel azonban arra, hogy e társadalmi tevékenységgel kezdődő bevágódások a vékony lejtőtörmeléken át hamar eléri a szálban álló sziklát, állandó vízfolyás hiányában fejlődésük egyre lassul.

A Soproni-hegység antropogén formakincsét a Brennberg környéki meddőhányók, a beszakadt bányarészletek helyén keletkezett apró medencék (Hermes-tó medencéje) és a hegységperemi teraszos földművelés jelenti.

2. A Soproni-hegység K-i szárnyát alkotó *Fertő-melléki-dombság* felszínformálódása a pliocén végén sem lassult le, hanem a fiatal kéregmozgások, az erózió és a defláció tovább módosította formakincsét. A Fertő medencéjének sülyyedésével egyidejűleg, az újpleisztocénban a dombvidék közepén teknőszerű sülyyedés alakult ki: ez a kis *Kőhidai-medence*. A kavicsos-homokos rétegekkel kitöltött medence vizeit a lajtamészko-vonulat átvágásával a Rákos-patak vezeti le a Fertőbe (43. ábra). A medencét előbb eróziós folyamatok formálták, majd deluviális löszök és löszös üledékek bélelték ki és egyengették el az eróziós formákat. A megbillent szarmata konglomerát rétegfejekon pedig deflációs formák keletkeztek. Különösen szép deflációs képződmények voltak a Réti-bérc Ny-i oldalában, amelyek nagyrészt a kavicsbányászat áldozatául estek. A kristályos palák csak szigetszerűen bukkannak ki a neogén rétegek alól (Gödöllye-bérc – Réti-bérc palaszigete, soproni szőlők palakibúvási, kópházi Kőhegy). Az aránylag vékony lajtamészkövön helyenként gyenge karsztjelenségek is mutatkoznak. Ilyenek pl. a Tóalmi-domb részben felszakadt barlangjai, dolinái és a Pintytetői-barlang (KOTSIS T. 1940, 1941). Hasonló karsztosodási jelek figyelhetők meg a Kuruc-domb szarmata mészkövében is. A gyenge reliefenergiájú területen a természetes felszínfejlődés a Fertő-medence kialakulásával rendkívül meglassult. Annál élénkebb azonban a társadalom felszínformáló tevékenysége. Ennek kezdetét a római kori – azóta már többségükben feliszapolódott – halastavak, az osztrák területen már ekkor megnyitott St. Margarethen-i lajtamészko-bánya jelzi, de azóta is folytatódott homok- és mészkőbányák, agyagfejtők megnyitásával, sőt a jelen században már azok feltöltésével.

A felszín formakincsében nem okoztak jelentősebb változást, de a teljesség kedvéért megemlítiük a terület periglaciális fagyjelenségeit is. Az Ikva-völgy egyes teraszain – így a Városligeti-terazon a mai kempingtábor környékén – és a Kőhidai-medence Ny-i peremén több feltárás periglaciális krioturbációs jelenségekről tanúskodik.

3. Sopron környékének legtalányosabb geomorfológiai kérdése a *Soproni-medencét* is magában foglaló *Ikva-völgy kialakulása és pleisztocén fejlődéstörténete*. A Soproni-medence, amely az Ős-Ikva völgytágulataként is felfogható, a szoros értelemben vett *Soproni-hegység* kristályos tömege és a neogén üledékekkel (törtónai, szarmata) fedett *Balfi-tőnk* között alakult ki (43. ábra). K-i és D-i peremét éles szerkezeti vonalak határolják, ÉNy-on pedig – az országhatáron



45. ábra. A Rák-patak és a Tacsai-árok kialakulásának vázlata (Szerk.: KÁRPÁTI L.)

a = kristályos palák; b = kavicstakaró maradvány; c = miocén rétegek; d = pleisztocén teraszkvics; t_1, t_2 = törés; R = Rák-patak; \ddot{O} = Ördög-árok; T = Tacsai-árok; To = Tolvaj-árok; K = kaptúra helye; L = lefejezett névtelen patak

kívül — tanúhegyekre bontott alacsony kavicstakarós vízválasztó hátsággal különül el a Fertő felé lecsapolódó Kismartoni-medencétől. Tektonikus eredetét a főtöréseken kívül a neogén üledékek sztratigráfiai települése, valamint a medence-peremi kristályos és szarmata üledékek jelentékeny ($6-25^\circ$) rétegdőlései jelzik (43. ábra). A medence kialakulása több fázisban ment végbe. *Süllyedésének kezdete a kristályos hegység lépcsős feldarabolódásával egyidejűleg történhetett.* Ekkor különülhetett el a hegység főtömegétől a Balfi-tönk is. A medencealjzatot tortónai bádeni agyag tölti ki. Erre települ az *Ős-Ikva* több m vastag kavicstakarója, amelyet többnyire jégkori vályog borít (43. ábra).

A vízzáró agyagrétegre települt folyóvízi kavics a város vízellátása szempontjából igen fontos. Egykor az Ikva medre mentén bővíző források fakadtak, amelyek a római vízvezeték pusztulása után a középkori város vízszükségletét biztosították (Spital-Quelle, Kraeutbrunnen-Quelle). E kavicstakaró vizét tárták fel a város régi kútjai, és innen nyeri vizét a jelenlegi városi vízvezeték első két kútsorozata is.

A szerkezeti mozgásokon kívül a medence pleisztocén formálásában jelentős szerepe volt az eróziós kitakarításnak és a lejtők szoliflukciós letarolásának is. A medencét a bővíző patakokkal (Rák-patak, Liget-patak) táplált *Ikva* csapolja le, amely az országhatártól kisalföldi torkolatáig teraszos völgyben folyik. Terjedelmes terasz- és hordalékkúp-rendszere, valamint kavicsanyagának változatos közettani összetétele a jelenlegi kis Ikva-pataknál lényegesen nagyobb és távolabbi területekről eredő folyóvíz munkájáról tanúskodik. Erre utal a szomszédos medence-sor (Kismartoni-medence, Nagymartoni-medence stb.) ősi vízhálózatának geomorfológiai képe is, ahol a kaptúrákkal, völgytorzókkal és obszekvens völgyszakaszokkal tagolt felszín a *Lajta* mai vízgyűjtőjének a Soproni-medencével való egykori összetartozását igazolja. *A Kisalföld pleisztocén süllyedésével fokozatosan lépést tartva a mai Vulka, Lajta és Ikva vizeit levezető Ős-Ikva, hatalmas területet behálózva, jól fejlett pleisztocén terasz- és hordalékkúp-rendszert alakított ki.*

A hegységet és a medencét borító különböző korú és jellegű kavicstakarós felszínek [brennbergi helvét kavicsok, tönkfelszínek lepelkavicsa, ágfalvi konglomerát, hegységi korrelatív lepusztulástermék, hordalékkúpok kavicsa, a Kőhidai-medence görgetett ($6,8^\circ$) kavicsa stb.], valamint a szoros értelemben vett Ikva kavicsteraszok és kavicstakarók morfogenezisének helyes értelmezése nehéz feladat.

A kavicstakarós felszínek morfogenetikai fejlődéstörténetével több kutató foglalkozott, de még számos genetikai kérdés megoldásra vár. VENDEL M. (1930, 1936, 1947) a Sopron környéki kavicsszinteket két teraszba sorolta. A magasabban fekvő szinteket *Városligeti*-, az alacsonyabbakat pedig *Fertőbozi*-terasz néven foglalta össze. Beosztását vette át LEITNER J. (1936) is. A terasz kavicsok kisalföldi előfordulásait részletesen SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938) elemezte. KÁRPÁTI L. (1955) az Ikva mentén öt teraszt (Kolostordombi 300–310 m, Sörházdombi 250–260 m, Városligeti 220–233 m, Pihenőkereszti és Fertőbozi 180–190 m tszf.) állapított meg, amelyek közül a legalsó már fokozatosan belesimul a kisalföldi kavicstakaróba. ÁDÁM L. (1962) vizsgálatai szerint Sopron környékét geomorfo-

lógiailag és közettani összetételben is jól elkülönülő, különböző genezisű kavicsok fedik. *Megállapítása szerint az Ős-Ikva az alsó- és középsőpleisztocén folyamán hordalékkúp jellegű kavicstakarót épített, amelybe a folyó a pleisztocén végén teraszos völgyet vésett.* Ezek szerint az Ikvának csak 5–6 m magas újpleisztocén terasza van. Terjedelmes kavicstakarója erősen szétdarabolt. A Fertő kiemelt D-i peremét Fertőboztól Hegykőig azonban ma is összefüggő kavicstakaró borítja, amely K felé legyezőszerűen szétterülve (1–3 km széles) és fokozatosan lealacsonyodva (190–120 m tszf.) Sarród–Süttör vonalában belesimul a Hanság mai felszínébe. Ugyanakkor a Soproni-hegység É-i és K-i peremén, a Soproni-medencében és a Balfi-tönk felszínén az ősi kavicstakarónak ma már csak különböző szintekbe kiemelt, ill. lesüllyesztett roncsai vannak meg (43. ábra). Utóbbiak tehát nem különböző korú teraszok, hanem szétdarabolt hordalékkúp-maradványok.

A kavicstakaró kora geomorfológiai és sztratigráfiai alapon rögzíthető. Az Ős-Ikva a Fertő-medence besüllyedése előtt működött, így az újpleisztocén terasz kivételével, az Ős-Ikva-rendszerhez tartozó valamennyi kavicstakaró és hordalékkúp-maradvány annál idősebb. Mivel a Fertő D-i peremén fekszik felsőpleiocén keresztrétegzett homok, a kavicstakaró az alsópleisztocénál nem lehet idősebb. Sőt, csak az alsópleisztocén második felében rakódhatott le, mert fekvésében Hegykőnél az Ős-Duna erősen görgetett (6–7°) kavicsa települ, és ugyanez a görgetett kavics van bekeverve a fertőbozi és hidegségi Ős-Ikva-rendszer gyengén koptatott (3,6°) kavicsanyagába is. Települése alapján az Ős-Répcse legidősebb kavicsövének hordalékával lehet egykorú.

A Soproni-hegység 300 m-nél magasabb kavicsos szintjei már a kavicstakarós tönklépcsőkhöz tartoznak (43. ábra).

A Fertő-medence újpleisztocén süllyedése az Ős-Ikva-rendszer szétdarabolódását eredményezte, ami egyben az ősi teraszos-hordalékkúpos völgy továbbfejlődésének is véget vetett. A mai Ikva és a Rák-patak a völgy geomorfológiai képen már nem sokat változtatott. A holocén folyamán csak kicsiny stadiális teraszokat alakított ki, amelyeket napjainkban az antropogén hatások évről évre felismerhetetlenné tesznek. A holocén teraszra épült a római kori Scarabantia, majd ennek helyén a magyar ispáni vár is. A város terjeszkedése miatt az árteret ma már csaknem teljesen feltöltötték. A korán megkezdett feltöltésről tanúskodnak a belvárosi ásások is, ahol a római alapfalak és a korai Árpád-kori településmaradványok 2,5 m mélységből kerülnek elő. Az egykori árterület szintjét a város belterületén ma már csak a Frankenburg út menti gyermekjátszótér képviseli.

A Soproni-hegység tehát felszínfejlődési és geomorfológiai alapon három részre tagolódik.

a) Legmagasabban fekvő Ny-i része a lépcsős szerkezetű, szorosabb értelemben vett *Soproni-hegység*. A tönklépcsők Ny felé egyre emelkednek. Az első lépcsők még nem érik el a 300 m-t sem. Legjellegzetesebb képviselője a fiatal üledékekkel övezett, első látásra vulkáni kúpnak tetsző Harkai-csúcs. A második lépcső tagjai a Károly-magaslat és a Vas-hegy már 400 m körüli tönkök: a kora vaskori sáncokkal peremezett Várhegy már megközelíti, a határ menti tönklépcsők (Magasbérc 544 m, Muck-kilátó 523 m) pedig már meg is haladják az 500 m-t.

b) Másik darabja a kristályos magvú, de fiatal üledékekkel csaknem teljesen elborított *Fertő-melléki-dombság* (Balfi-tönk), amelyet a fiatal süllyedésses Kőhidai-medence és a Rákos-patak áttöréses völgye oszt kétfelé. Lapos hátai már a 300 m-t sem érik el.

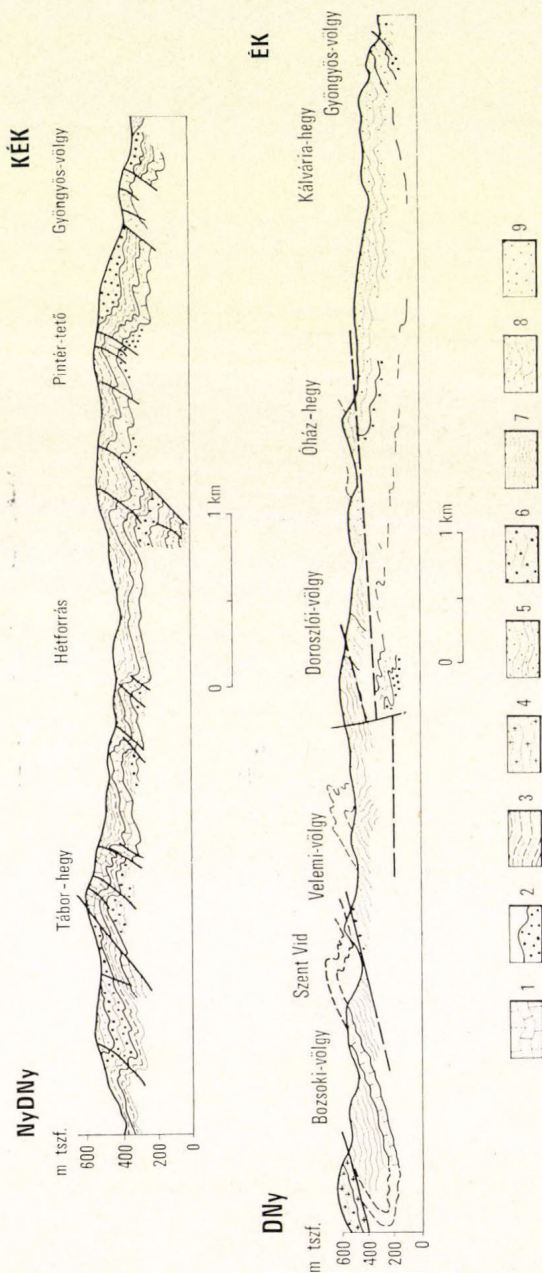
c) Harmadik része a Soproni-hegységet és a Fertő-melléki-dombságot elválasztó, a Fertőnél is idősebb süllyedéssel kialakult *Soproni-medence* és azt a Kisalfölddel összekötő *Ős-Ikva* völgy. E részt az Ős-Ikva újpleisztocén terasza és hordalékkúp jellegű kavicstakarója tarkítja, s ebből emelkedik ki a tortónai-szarmata rétegekből felépült teraszsziget, a Kuruc-domb. A részekre bontás a szerkezeti, domborzati és alak-tani jellegzetességeken túl éles növényföldrajzi határvonalakkal, földművelésmód-változásokkal és mezoklimatikus különbségekkel is indokolható.

A Kőszegi-hegység és a Vas-hegy

A *Kőszegi-hegység* tömbje a Pinka és a Gyöngyös völgye között NyDNY – KÉK-i irányba húzódik. Zárt hegységtömb, amelynek legkiemelkedőbb csúcsa, az Irottkő 882,3 m magas. A hegység K-i lábánál a Gyöngyös völgyében fekszik az ódon kis városka: Kőszeg.

46. ábra. A Kőszeg vidéki paleozóos szigethegység földtani szerkezeti vázlata (Szerk.: SZENTES F.)

1 = mészesillámpala; 2 = cáki konglomerát; 3 = kvarchomokkő pala, fekete agyagpala; 4 = zöldpala; 5 = grauvalke csoport; 6 = fillites kvarchomokkő pala; 7 = fillit és mészesillámpala; 8 = kvarchomokkő pala; 9 = pliocén – pleisztocén



A hegység nagyobbik Ny-i része Ausztria területére esik, ahol fiatal, neogén üledékek választják el a Borostyánkői-hegységtől. Kisebbik, K-i része jut csak Magyarország területére. DDK felé hirtelen bukik le a pleisztocén kavicstakaróval fedett Vasi-síkság neogén üledékei alá.

1. *A Kőszegi-hegység* felépítését tekintve még szorosabban kapcsolódik az Alpokhoz. Szerkezetében, kőzetanyagában a Tauern palaburkával rokon. Kőzetanyagát tekintve nagy általánosságban paleozóos homok-, agyag-, márga- és tufarétegekből áll, amelynek minden tagja a hegységképződés folyamán kristályos palává alakult át. Az átkristályosodás az epizónában ment végbe, és nem volt nagyméretű. A Ny-ról K-re ható hegységképző erők a rétegeket összegyűrték, feltorlaszolták és flexúras szerkezeteket, áttolódásokat is létrehoztak. Kőszeg közvetlen közelében, a Király-völgy felső szakaszán közel merőlegesre feltorlaszolt rétegzett palarészletekkel is találkozhatunk. Az alpi hegységképző erők ezenkívül még sűrű É–D-i irányú törésekkel is feldarabolták a hegységet (FÖLDVÁRI A. – NOSZKY J. – SZEBÉNYI L. – SZENTES F. 1947–1948; 46. ábra).

A hegység fő formáit a Soproni-hegységtől eltérően nem a töréses szerkezet határozza meg – bár a Kálvária-hegy, a Szabó-hegy, a hegység nagy részét alkotó 600 m körüli szintek, valamint az Irottkő erősen felemelt tönkje egy-egy tönklépcsőnek felelnek meg –, *hanem elsősorban a kőzetminőség játszik döntő szerepet.* A kloritpalák bizarr mállási formáikkal (Kalapos-kő), a mészcillámpalák pedig meredek falú, tuskószerű alakjukkal tűnnek ki, sőt utóbbiak bizonyos fokig karsztosodásra is hajlamosak. A permokarbon kristályos palák preannon, majd igen intenzív pleisztocén lepusztulása révén keletkezett lejtőtörmeléke az eredeti tektonikus formákat csaknem teljesen elegyengette. Viszont a pleisztocén lepusztulás a legmagasabb részeken, így az Irottkő csúcsa környékén is jellegzetes *periglaciális kőtengert* hagyott hátra.

A mezozóos és a paleogén képződmények a Kőszegi-hegységben is teljesen hiányoznak. A neogén üledékek is csak a hegység peremén jelentkeznek, de sokkal alárendeltebben, mint a Soproni-hegységben. A hegység belsejében előforduló és a mészpálák hasadékait kitöltő vörös agyag helyi eredetű mállási termék.

A Kőszegi-hegység fő gerincét az Irottkő–Kendig (726 m)–Irány-hegy (665 m)–Óház (609 m)–Pintér-tető (497 m) K felé egyre alacsonyodó vonulata adja, amelyből több oldalgerinc ágazik ki ÉNy, ill. DK felé. Az ÉNy-i oldalgerincek közül a Tábor-hegy, a DK-iek közül a Kalapos-kő (587 m), a Szent Vid (568 m), a Szabó-hegy és a Kálvária-hegy jut Magyarország területére. Az oldalgerincek, ill. az azokat elválasztó konzekvens völgyek ÉNy felől, a hegység csapadékosabb oldalán hosszabbak, DK felől rövidebbek. Az oldalvölgyek képződése két periódusban ment végbe. Az első szakaszban még a pleisztocén kavicstakarók felszíne volt az erózióbázis. E pleisztocén völgyek széles, teknőszerű képződmények, amelyek oldalán több helyen is kibukkannak a szétfagyásnak jobban ellenálló keményebb kőzetek lekerekített rétegefejei. A második szakaszt a hegységközi pleisztocén kavicstakarót is feldaraboló erózióbázis süllyedése váltotta ki. A jelenleg is folyamatos posztglaciális völgybevágódás már erősen felsőszakasz jellegű, s a pleisztocén völgybe való visszavágódása ma is jól megfigyelhető.

A hegység DK-i oldalának konzekvens vizeit a pleisztocén kavicstakaró határán egy hegylábi patak gyűjtötte össze és vitte É felé. Ez a patak réselte át a Szabó-hegy K-i mészcscillámpala elvégződését. Így jött létre a Szabó-hegy és a Seybold-erdő közötti igen szép epigenetikus völgy.

A Gyöngyös-völgy K-i oldalán a neogén üledékek már vastag rétegeket alkotnak, amelyeket pleisztocén kavicstakaró és jégkorszaki vályog borít. A Gyöngyös bal partján, a Kőszegi-erdő oldalában egy kis folton még megtalálható a kristályos palák egy erősen lezökkent darabkája.

A Kőszegi-hegységet megkerülő Gyöngyös folyócska hegységi szakaszán szép teraszos völgyet alakított ki. Ennek alsópleisztocén hordalékkúp-teraszán épült a kőszegi vár is. A teraszok különösen a Szabó-hegy oldalában követhetők jól, de a felső teraszoknak látszó formák már a feltorlódott rétegefejek mögött megrekedt, húzódo lejtőtörmelékből állanak, tehát kőzetminőség-változásra visszavezethető tereplépcsők.

Az elég jelentős reliefenergiájú és erősen csapadékos hegység geomorfológiai fejlődése még jelenleg is élénk ütemben folyik. A völgyek visszavágódása még ma is jelentős. Különösen a várostól Ny-ra fekvő hegyoldalakon figyelhető ez meg, ahol a természetes növénytakarójától megfosztott törmeléklejtőn, a szekérutak mentén sokszor több m mély, szurdokszerű bevágódások jönnek létre. Ezekből egy-egy nagyobb esőzés alkalmával napjainkban is jelentős mennyiségű hordalék zúdul a város utcáira. Ez töltötte fel az egykori várak nagy részét is.

2. A Ny-i kristályos hegységgroncsok utolsó tagja a Szombathelytől kb. 15 km-re elterülő *Vas-hegy* (BENDEFY L. 1929). A Kisalföld alatt húzódo Hanság-vonulat DNy-i kibukkanásának fogható fel. Alapját devon dolomitok és mészkövek építik fel, amelyek azonban hazánk területén már sehol sem bukkannak szálban állva a felszínre. A devon rétegekre — a Kőszegi-hegységhez hasonlóan — felső-karbon mészfilit, kvarcfilit, kloritpala és szerpentin települ. A neogén rétegeket meszes-agyagos kötőanyagú, helyi közettörmelékből álló konglomerát és breccsa, valamint pliocén homok és agyag képviselik. Az egész hegységet körülöleli a Pinka 300 m körüli szinteken is megtalálható kavicstakarója. A hegységnek csak kis K-i lejtőterülete tartozik Magyarországhoz. Legmagasabb csúcsa, a 415 m magas Vas-hegy is Ausztria területére esik. Völgyeit ÉNy–DK-i irányú törésvonalak határozzák meg. Legszebb formája az epigenetikus eredetű Pinka-völgy, amelynek K-i része egyben országhatár is.

3. A Kőszegi-hegység D-i, DK-i lábához félkörívben magasra kiemelt, túlnyomóan pannóniai alapzatú terjedelmes *hegylábfelszín* csatlakozik, amely az országhatáron túl terjedve a Pinka ausztriai vízgyűjtőjének É-i részét is magába foglalja (7. kép). Tájunk területéből a Gyöngyös-, a Bozsoki- és az Olad-(Sé-) patak völgye közt elterülő és a Répce–Gyöngyös vízválasztó-hátságot is magában foglaló tágabb értelemben vett *Kőszeghegyalja*, valamint ennek D-i folytatásában a — Szombathelynél torkolló Sé völgyétől D-re eső — *Pinka kavicstakarós fennsík* tartozik ide (1. ábra). A minden oldalról éles szerkezeti vonalakkal határolt, D, DK felé lejtősdő hegylábfelszín legszembetűnőbb geomorfológiai jellegzetessége, hogy K-en a Gyöngyös–Perint völgye felé oldalazó erő-

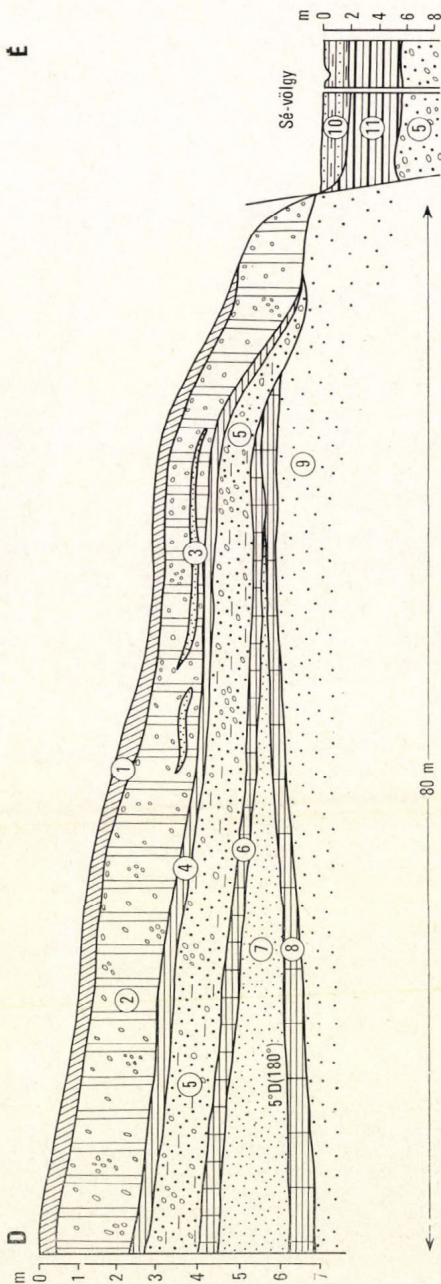
zióval alámosott 25–30 m magas, meredek töréssperemmel szakad le, és élesen elhatárolódik a Gyöngyös-, ill. a Rába-síkságtól (17., 29. ábra).

A kristályos roncshegységet D-, DK-ről széles sávban övező *hegylábfelszín* a felsőpannóniai medencefenék kiemelkedése és szárazulattá válása után, a felsőpliocén második felében kezdett kialakulni. Kialakulása a hegységkerettel együtt történt emelkedésével és a szomszédos medencealakulat (Répcse-, Gyöngyös-, Rába-síkság mai területe) felsőpliocén keresztrétegzett homokkal való kitöltődésével egyidejűleg, mérsékeltén humidus, majd szélsőséges szárazföldi éghajlat alatt mehetett végbe. A hegységből kilépő állandó vízü patakok-folyók, de különösen az időszakos vízfolyások (záporpatakok) a puha agyagos, homokos pannóniai üledékekből felépített hegységperemi területet felületi leöblítéssel és laterális erózióval a felszín általános lejtőssodásának irányában jelentékenyen legyalulták, elegyengették.

A DDK felé enyhén lejtőssodó hegylábfelszín ugyanis az alsópannóniai, felsőpannóniai és felsőpliocén üledékeket egyaránt metszi.

47. ábra. Szoliflukciós lejtőprofil (lejtőstundra) hosszanti szelvénye a Pinka-fennsík É-i peremén. Sé-völgy (Olad-patak) jobb oldali lejtőjének feltárása 1960-ban (Szerk.: ÁDÁM L.)

1 = barnásszürke, agyagbemosódásos barna erdőtölaj; 2 = világosbarna, barnásszürke kavicsos kevert jégkori vályog, sok mészgumóval, meszes kiválással (0,8–2 m); 3 = hamuszürke cserepes agyagrégteg (0,2 m); 4 = sötétszürke, szerves anyagot tartalmazó, iszapos agyagrégteg (0,2–0,4 m); 5 = barnásszürke, iszapos, meszes, törmelékeny kavicsos durva homok (1,2 m); 6 = világosszürke, vörösbarna erdőtölajjal kevert, törmelékeny agyagrégteg (feküje és fedője felé éles eróziós diszkordanciával határolódik el); 7 = barnásszürke közep szemű homok (1,2 m); 8 = sötétszürke, növénymaradványokat tartalmazó kompakt agyagrégteg (0,5–0,6 m); 9 = világosszürke, keresztrétegzett felsőpliocén folyóvízi homok; 10 = iszapos, homokos, agyagos ártéri üledék, 11 = törmelékeny anyag



Különösen Felsőcsatár környékén tanulságos a helyzet, ahol a *Pinka bal partján a Vas-hegy karbon szerpentinből és zöldpalából álló kicsiny röge egybe van nyesve a felsőpannóniai agyagos-homokos felszínnel, még délebbre pedig a szoliflukciósan felhalmozott jégkori vályoggal és hordalékkúp-anyaggal fedett felszínekkel.* Utóbbi adatok egyéb periglaciális bizonyítékokkal együtt arra utalnak, hogy a felsőpliocén végén uralkodó pedimentációt megváltozott klimatikus körülmények között, a pleisztocénban kriogén folyamatok váltották fel, és a hegylábfelszín jelentékeny továbbformálódását eredményezték (12., 13., 14. ábra).

A pleisztocén során a felsőpliocénból átöröklött egységes tagolatlan hegylábfelszínt a szerkezeti mozgások feldarabolták (6. ábra), s ezt követően a *periglaciális felszínformálódás* — az éghajlati hatások érvényesülésétől, a pedimentképző folyamatoktól (kriogén folyamatok együttes hatása), a lehordási területek közettani felépítésétől, az üledékképződés jellegétől (jégkori vályog, löszös-vályogos szoliflukciós üledékek, hordalékkúp-anyag szoliflukciós áthalmozása), valamint a felszín emelkedésétől és kitettségtől függően — *területegységenként különböző volt.* Ez a magyarázata annak, hogy a hegységet övező hegylábfelszín domborzati képe ma nem egységes, hanem két különböző geomorfológiai arculatú mikrotájra tagolódik.

a) A Sé- (Olad-) patak szerkezeti völgyétől D-re fekvő terület a Pinka idős kavicstakarójával fedett, DK felé lejtősdő, *enyhén hullámos hegylábfelszín.* Az átöröklött felsőpliocén elegyengetett felszín formálásában az alsópleisztocén kavicstakaró kialakulása után — amely jelentősen erodálta a felszínt — a jégkorszaki vályogképződés mellett *a felszínt areálisan letaroló szoliflukciós, gelivációs folyamatoknak volt a leghatékonyabb szerepük* (47. ábra). A szoliflukció itt nagyon jelentékeny lejtőletarolást végzett, a kavicstakaró nagy részét is áttelepítette, s főleg a Sorok-patak völgyétől KDK-i irányban, Nagykölked — Kisunyom — Ják vonalában halmozta fel nagy vastagságban (14. ábra). Ezen a vonalon átlagosan 15–20 m vastag a szoliflukciósan áttelepített, vörösgyaggal, pannóniai üledékekkel és vályoggal kevert kavicstakaró. A kavicstakaró általában mindenütt szoliflukciósan mozgatott, de vastagsága a terület nagyobb részén az 1–2 m-t nem haladja meg (19. ábra). A hegylábfelszín D-i, DNY-i peremét a Rába-balparti kavicstakaró szomszédságában szerkezetileg is preformált, 15–20 m-re lealacsonyodó *hegyláblépcső* zárja, amelyet szintén periglaciális szoliflukciós barna jégkorszaki vályog és törmelékanyag borít.

Felszíne makro- és mikroformákban egyaránt szegény. Csak a több fázisban képződött és többszörösen áthalmozott szoliflukciós, kavicsos, törmelékes vályogtakaró felszínén kialakult *lapos tál alakú deráziós völgyek* és a napjainkban képződő *cróziós völgyek* teszik némileg változatossá az egyébként egyhangú, sűrű erdőfoltokkal tarkított fennsík jellegű kistájat.

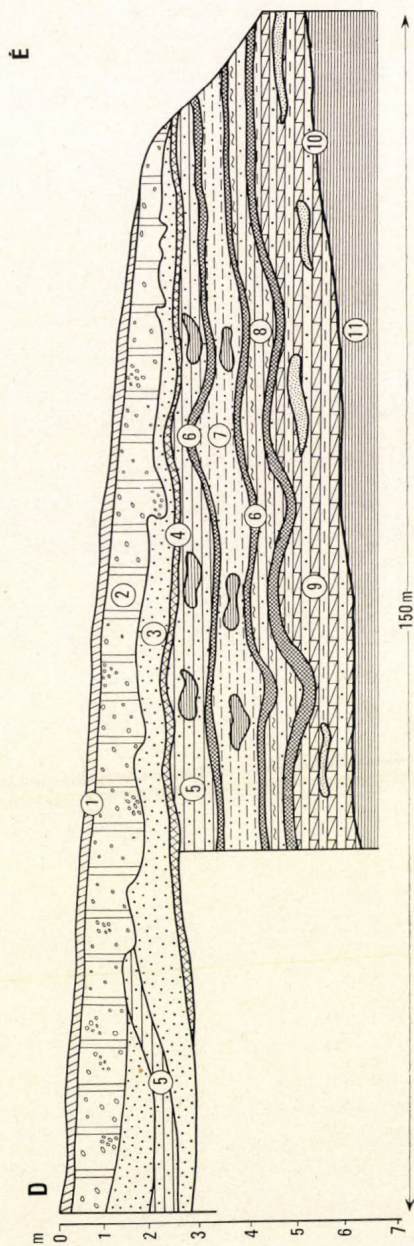
b) Lényegesen más a felszín arculata az Olad-patak völgyétől É-ra (Kőszegi-hegyalja), ahol a Kőszegi-hegységből származó szögletes kavicsú újpleisztocén periglaciális törmelékhalmoz és lepelkavics (19. ábra) borítja a szoliflukcióval és záporvizekkel areálisan letarolt *periglaciális hegylábfelszínt.* Itt a hegységi krioturbációs közettörmelékkel kaotikusan kevert jégkori vályogot a szoliflukció főleg

a heglábfelszín K-i és D-i peremén halmozta fel nagy vastagságban (5–8 m). Az interglaciális és interstadiális (kryophog fázisok) völgyképződés emlékeként a felszín jellegét a mélyre vágódott eróziós mellékvölgyek sűrű hálózata szabja meg. A Gyöngyös völgyével nagyjából párhuzamos irányú szubszekvens vízfolyások a pannóniai felszínbe mélyen bevágódva a heglábfelszín keskeny *lapos hátakra* és *gerincekre* bontották, és jelentékenyen lealacsonyították. Különösen a Kőszegi-hegység közvetlen D-i előterében jelentékeny a szögletes lepelkavicssal borított felszín tagoltsága.

Hasonlóképpen lapos völgyközi hátakra tagolódott a Gyöngyös–Répcé vízválasztó pedimentje is (Kőszegi-hegység része), amelyet a Gyöngyös újpleisztocén völgyének bevágódásával választott le a hegységtől (1. ábra). A féloldalasan kiemelt (330–220 m tszf.) pannóniai alapzatú, felsőpliocén folyóvízi homokkal és a Gyöngyös lepelkavicsával fedett heglábfelszín domborzatát — a Pinka kavics-takarós területéhez hasonlóan — döntő mértékben *periglaciális szoliflukciós képződmények* (törmelék- és vályogtakaró, kavicsfelhalmozás) és *krioturbációs for-*

48. ábra. Szoliflukciós üledékfelhalmozódás (lejtőstundra) hosszanti szelvénye Kőszegi-hegység (Gyöngyös–Répcé vízválasztó) É-i peremén. Csepreg, téglagyár agyagödrének szelvénye 1961-ben (Szerk.: ÁDÁM L.)

1 = barnaföld (Ramann-féle barna erdőtalaj); 2 = szürkésbarna, erősen kevert, agyagos, homokos, kavicsos szoliflukciós jégkori vályog (0,7–1,5 m); 3 = világosszürke és rozsdabarna közép szemű homok (0,3–1,5 m); 4 = világosszürke iszapréteg (0,2 m); 5 = rozsdabarna színeződésű, réteges szerkezetű, erősen meszes, homokos, agyagos, agyagmárgás szoliflukciós üledék — benne mázsás agyagtömbökkel (0,5–1 m); 6 = világosszürke, cserepes, leveles agyagréteg (0,2–0,4 m); 7 = világosszürke és világosbarna, agyagos-iszapos-törmelékes szoliflukciós homok, közbetelepült pannóniai agyagtömbökkel (0,5–1,2 m); 8 = szürkésbarna színeződésű, vörösbarna fosszilis talajjal és tarkaagyaggal kevert, homokos, agyagos szoliflukciós üledék (0,4–0,6 m); 9 = szürke és világosbarna, zsiros tapintatú, iszapos, homokos réteges agyag (0,6–1,5 m); 10 = éles eróziós diszkordancia; 11 = kékes-szürke pannóniai agyag



1 *mák* jellemzik. Különösen a nagyobb aszimmetrikus völgyek (Répcé-, Ilona-, Németszidányi-völgy) északias kitettségű meredek lejtőit (15. ábra) alakította át jelentékenyen a periglaciális szoliflukció. Többek között a hegyláb felszín É-i peremének újpleisztocén süllyedéktengelyében kialakult Répcé aszimmetrikus völgyének jobb oldali (északias kitettségű lejtő) peremét erőteljesen legyalulta, s mintegy 800–2500 m hosszú menedékes völgylejtőjét 10–15 m vastag váltakozó rétegsorú szoliflukciós lejtőtörmelékes vályogos üledékkel (lejtőstundra) fedte be (48. ábra).

A periglaciális hegyláb felszín-fejlődés Kőszeghegyalján és a Pinka-fennsíkon olyan jelentős volt és olyan markáns emlékeket hagyott hátra, hogy a túlnyomóan szoliflukciós eredetű krioturbációs kavicsstakaróval, lepelkavicssal, törmelékanyaggal és jégkori vályoggal fedett felszínnek ma már tipikus jégkorszaki (fosszilis) periglaciális hegyláb felszínnek tekinthetők.

A Vasi-Hegyhát

Az Alpokalja legdélnyugatibb fekvésű kistája. A Rába, a Zala és a Lugos-patak völgye között helyezkedik el. Területe mindössze 200 km².

A mélyre vágódott völgysíkok oldalán számos helyen felszínre bukkan a felsőpannóniai, zöldes agyaggal tagolt homok, valamint a fedőjébe települt felsőpliocén keresztrétegzett homok, ill. utóbbinak az országhatár közelében már murvás, aprókavicsos fáciése. Ezek felszínét általában jelentékeny vastagságban pleisztocén kavics és homok, valamint részben hullóporos eredetű, részben szoliflukciósan áttelepített és összekevert — a szakirodalomban barnaföldnek is nevezett — glaciális vályog borítja. Ehhez járulnak még a völgytalpak jelenkori homokos-iszapos öntésagyaggal kitöltött keskeny sávjai.

A kistáj kialakulásával és fejlődéstörténetével összefüggően első ízben SOMOGYI S. (1962) foglalkozott. A terület egyes részeire vonatkozóan ID. LÓCZY L. (1913), CHOLNOKY J. (1918, 1936), FERENCZI I. (1925), PRINZ GY. (1936), SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938), STRAUZ L. (1943a, 1949a), LÁNG S. (1950), SÜMEGHY J. (1955), A. WINKLER-HERMADEN (1957), BULLA B. (1962), MIHOLICS J. — GÁBRIS GY. (1971) és SZEGEDI N. (1970) munkáiban is találunk utalásokat. A geológus-geográfus kutatók mellett tájunkat még főleg botanikusok kutatták (BOROS Á. 1945, PÓCS T. 1958, 1962).

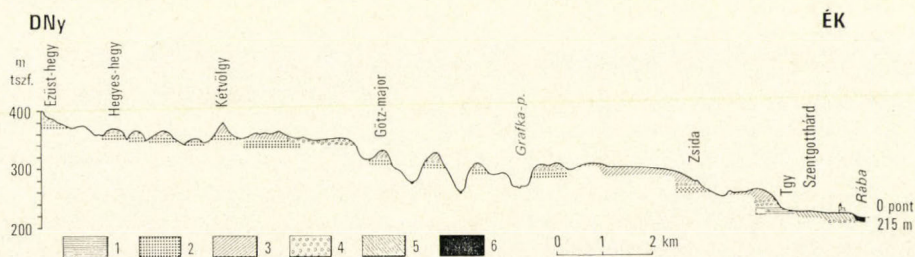
Az újabb kutatások eredményei az elődök vonatkozó munkásságát sok esetben alátámasztották, az összkép azonban — különösen a terület felszínének kialakulásáról — nagymértékben módosult.

Mai értelmezésünk szerint a Vasi-Hegyháton helyenként felszínre bukkanó beltengeri-tavi üledékek már az Alpok felől DK felé visszahúzódó felsőpannóniai tó partközeli fáciensei közé tartoznak. Az ezek felett helyenként előforduló felsőpliocén keresztrétegzett homok felfogásunk szerint a tavi-folyóvízi átmeneti időszakból származik. E homokrétegek közé a Hármashatár környékén a közelben elvégződő alpi vízfolyások kavicsos rétegeket is leraktak. De ismertek fúrásból kavicsos közbetelepülések a felsőpannóniai üledékekből is.

A keresztretegzett homok felett regionálisan elterjedt kavicstakaró nagy részét A. WINKLER-HERMADEN (1921, 1925, 1930, 1938, 1957) még a Stájer-medencéből kiinduló ősfolyóktól származtatta. A WINKLERTŐL elnevezett [Kapfensteini-, Karnebergi-, Tabori-, Ezüst-hegyi- (Silberbergi-)] és területileg is elhatárolt kavicsszintek közül tájunkat csak a legfiatalabb éri el a Hármashatártól Apátistvánfalváig húzódó mai Rába—Mura vízválasztón. Ez az összefüggő kavicsal fedett vonulat hordja a terület legmagasabb pontjait (Ezüst-hegy 404 m, Hármashatár 387 m, Katalin-hegy 365 m).

Mások szerint (ÁDÁM L. 1959, PÉCSI M. 1959, J. FINK 1963) a kavicsos üledékek megjelenése már a pleisztocén klímaváltozás bizonyítéka. E felfogás elfogadása mellett is az ezüst-hegyi kavicsvonulat geomorfológiai helyzete és kiterjedése arra utal, hogy azt vagy a mai Dráva-völgy felé DK-nek folyó Ős-Mura (STRAUSZ L. 1943b, 1949a), vagy pedig az Ős-Rába (A. WINKLER-HERMADEN 1957) hagyta vissza.

Az alacsonyabb kavicsszintek (49. ábra), a Rába kavicsal fedett teraszlépcsői már biztosan pleisztocén korúak. A Rába teraszai az országhatár felől a mai folyó-völgygel párhuzamosan erősen lejtnek, ami világosan bizonyítja, hogy ez a terület mérsékelt ütemben még követte a Stájer-medence pleisztocén kori emelkedését (A. WINKLER-HERMADEN 1926, 1957). A Rába hajdani útvonala is fokozatosan D-ről É felé tolódott, ahogy a térszín elmozdulása azt megkívánta. Ezért itt az egyes *teraszok* térben is jól elkülöníthetők. Relatív magasságuk a Rába Szentgotthárdnál 216 m-es völgy síkjá felett a 49. ábráról olvasható le. Meg kell jegyezni, hogy mind a jelenkori, mind a felsőpleisztocén szint kettős. Az utolsó, pleisztocén végi völgykitöltés — ahogy azt más folyóinknál is ki lehet mutatni (LÓCZY L. 1913, FERENCZI I. 1925, KÉZ A. 1943, ÁDÁM L. 1959)—a mai völgy síkja alatt fekszik 6–8 m mélységben. Általában a mélyebbre vágott mederkanyarulatok oldalán a 0-vízszint alatt látható. Az Ia szint 2–3 m-rel a 0-pont fölé magasodó feltöltődött ártér-részekből áll. Ezt még a mai árvek is elborítják, tehát nem igazi terasz. A 0-vízszint felett ezen a szakaszon 10 m-re emelkedő teraszlépcső a kavicsanyag krioturbációs formái alapján már a felsőpleisztocénból származik. *Mivel e felett még további öt teraszlépcsőt találunk [20–25 m (III.), 50–55 m (IV.), 90–100 m (V.), 110–120 m (VI.), 130–140 m (VII. sz.)], a Rába Szentgotthárd—*



49. ábra. DNY — ÉK-i irányú szelvény a Vasi-Hegyháton át az Ezüst-hegytől Szentgotthárdig (Szerk.: SOMOGYI S.)

1 = pannóniai agyag; 2 = felsőpliocén és pleisztocén folyóvízi homok; 3 = pleisztocén vályog és barnaföld; 4 = Rába-kavics; 5 = Rába-hordalék és lejtőtörmelék; 6 = holocén üledék

Felsőszőlők közötti szelvényében az Ib szintet is beszámítva hét teraszlépcsőt különíthetünk el. Még feljebb, 150–180 m-es relatív magasságban helyezkedik el a már említett, D-i lefolyásirányt tanúsító, korábban pliocén végének tartott ezüst-hegyi kavicstakaró (LÁNG S. 1950). A felsorolt kavicsos teraszszintek egymáshoz viszonyított helyzete és kortani beosztása azonban még nyitott kérdés. Lehetnek a meglehetősen homogén összetételű kavicstakarónak eróziósan feldarabolt és különböző magasságba emelt maradványai is.

A Vasi-Hegyhát mai felszíne típusos *eróziós dombság*. Mind D-ről É felé, mind Ny-ról K-re erősen lejt. A jugoszláv határ menti vízválasztó pl. a Lugos-patak forrásvidékéig 15 km-es távon 400 m-ről 300 m-re, a Rába völgye pedig a határtól a Lugos-patak torkolatáig 230 m-ről 200 m-re süllyed. A fővölgy lejtése tehát lényegesen kisebb, mint a kísérő teraszlépcsőké. Emiatt a Lugos-pataktól K-re az egyes teraszlépcsők már nem is különíthetők el egymástól, hanem egységes kavicsplatóvá, az egész felszínt beborító hajdani hordalékkúp-maradvánnyá olvadnak össze.

A Rába-völgy Szentgotthárd alatt fokozatosan 3–4 km széles szerkezeti árokká tágul. Jobbról helyenként az alacsonyabb teraszokat is elmosta a folyó eróziója. Az ilyen helyeken a vízválasztótól idáig húzódó dombvonulatok — lényegében a kavicstakarótól megoltalmazott völgyközi háta és keskeny gerincek — 60–80 m magas, meredek lejtővel végződnek el. A Rába-völgy jobb oldalának eróziósan alámosott részletei különösen Rábagyarmat és Ivánc között gyakoriak. Lényegében a Rába völgyét kijelölő, azzal párhuzamos fő szerkezeti vonalak hatását mutatják.

A Vasi-Hegyhátat a vízválasztótól konzekvensen a Rábához lefutó, DNy–ÉK-i irányú merev völgyhálózat tagolja. Mivel a bevágódás már lefékeződött, a völgyek keresztmetszete csésze szelvényű. A lejtők areális eróziós továbbfejlődése ma is tart, bár ezt a folyamatot a lejtőket borító erdőtakaró eléggé fékezi. Nagyon erős lehetett viszont a lejtők szoliflukciós denudációja a pleisztocén periglaciális fázisában, amire a regionálisan elterjedt krioturbációs formák nagy száma is utal.

A vízválasztógerinc emelkedése és a helyi erózióbázis (a Rába) bevágódása nagy esést eredményez (pl. a Felsőszőlőki-patak 10 km-es alsó szakaszán 70 m-t esik), amely a bő csapadékkal párosulva a felszín erős, árkos feldaraboltságában jut kifejezésre. A tagolt, juvenilis eróziós formákban bővelkedő térszínen fokozott talajerózióról mégsem beszélhetünk, mert a völgyhátaikat a többé-kevésbé összefüggő cementált kavicstakaró, a völgyoldalak lejtőit pedig a fenyővel, bükkal kevert, csarabos aljnövényzetű tölgyerdő elég jól megvédi.

A lejtők meredeksége miatt a völgyoldalak csak teraszosan művelhetők (8. kép). Ezért a mezőgazdaság inkább a szélesebb hátaikon terjeszkedik. A völgyek bővizű patakjai mentén egy — minden bizonnyal a felső kavicstakaróból szoliflukcióval és lejtőleemosással áttelepített — alacsony kavicsszint általánosan megfigyelhető. A völgyekben ez a szint a mezőgazdasági termelés szintere. A széles völgytalpak ugyanis általában vízenyősek, gyakran láposak, főleg ott, ahol a bevágódás felsőpannóniai agyagrétegbe ért. A meredek peremű völgyekben tavasszal és ősszel a korai és késői fagyok gyakran jelentkeznek; igazi fagy-

zugok. Emiatt a lakosság szívesebben települ az enyhébb lejtőkre, szélesebb há-
takra, bár ott az ivóvíz megszerzése nehézkes.

A kistáj további *részekre bontását* a Rába – Mura vízválasztójától lefutó Felső-
szőlőközi-, Zsidai-, Hársas-, Huszászi- és Lugos-patak önként kínálja. Köztük a
felszín DNy-ról ÉK-nek haladva egy-egy lépcsővel alacsonyabb, keskenyebb-
szélesebb völgyközi hátakból áll. A Huszászi- és a Lugos-patak között már meg-
szűnik ez a felszabdalt jelleg, és a hullámos platófelszint csak a mellékpartak
sekélyebb völgyelései tagolják.

Éghajlat

A táj klímája a hegyvidéki éghajlat jellegzetes sajátosságait tartalmazza: csapadéka
egész évben bőséges, tele országunk többi tájához képest viszonylag enyhe (ez
elsősorban a kemény fagyok kisebb gyakoriságában mutatkozik), ám hóban
gazdag. Nyara hűvös, nedves, borult, napsütésben szegény. A táj nagyobbik
részének éghajlata a *hűvös, nedves, enyhe telű*, a Vasi-Hegyhat alacsonyabb fekvésű
területe a *mérsékelt meleg, nedves, enyhe telű* körzetbe sorolható.

Az ország legborultabb területe, a *felhőzet* évi átlaga 60–70% között változik
(1. köt. 9. ábra; 7. táblázat). Országunk többi tájaihoz viszonyítva elsősorban a
nyári hónapok tűnnek ki nagyobb borultságukkal. Télen a táj hegyvidéki területé-
nek az inverziós rétegekből kiemelkedő magasabb fekvésű részein a felhővel borít-
ottság mértéke aránylag csekélyebb. A nagyobb borultság miatt a *napfénytartam*
évi összege csupán 1800–1850 óra között váltakozik, s a felhőzettel összhangban
különösen a nyári félév napfényszegénysége jellemző (1. köt. 10. ábra; 7. táblázat).

A leghidegebb téli hónapnak, januárnak a *középhőmérséklete* a táj nagy részén
–1,5 és –2,3° között váltakozik, s csak a Kőszegi-hegység legmagasabb részein
süllyed –2,5° alá (1. köt. 11. ábra; 7. táblázat). Az olvadás nélküli, ún. téli napok
száma 25–35, ami jóval kevesebb, mint a keletebbre fekvő kontinentálisabb ég-
hajlatú középhegységeink hasonló magasságú területein. A kitavaszkodás későn
kezdődik: a hőmérséklet napi közepe csak április 20–25. között emelkedik 10°
fölé, s az utolsó fagyos nap átlagos időpontja április 15–20. közé esik.

A nyár hűvös, még a legmelegebb hónapnak, júliusnak is csak 18,5–19,5° a
középhőmérséklete (1. köt. 12. ábra; 7. táblázat). A hűvös nyarat a nyári napok
csekély száma (átlagosan 40–60, sőt a Kőszegi-hegység magasabb részein mind-
össze 30–40), s még inkább a 30° felmelegedést elérő hőségnapok ritka bekövet-
kezése (a Kőszegi-hegységben átlagosan csak 2–3, másutt 5–10) jellemzi. Ősszel
a napi középhőmérséklet már október 5–15. között 10° alá süllyed, s a viszonylag
rövid vegetációs időszak után az első fagyok már október 20. táján beköszöntenek.

Uralkodó szele a talaj közelében az É-i, ami az Alpok jellegzetes módosító
hatását tükrözi. Az átlagos szélesebesség az Alpok szélvédelme miatt nem nagy, a
tájat hazánk mérsékelt szel területeihez sorolhatjuk.

Az Alpokat hazánk csapadékban leggazdagabb tájai közé tartozik (1. köt.
13. ábra; 7. táblázat). A csapadék évi összege területének legnagyobb részén meg-

7. TÁBLÁZAT

Éghajlati adatok az Alpokaljáról (Magyarország éghajlati atlasza II. kötetéből összeáll.: PÉCZELY GY.)

a) A felhőzet havi közepei, % (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Kőszeg	64	63	58	55	54	53	50	47	50	61	71	74	58

b) A hőmérséklet havi közepei, °C (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	Ingás
Kőszeg	−1,4	−0,2	4,5	9,1	14,3	17,5	19,6	18,9	15,2	9,6	4,0	0,1	9,2	21,0

c) A csapadék havi összegei, mm (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Brennbergbánya	44	44	49	64	88	94	113	89	83	70	66	58	862
Kőszeg-Stájerházak	46	48	50	68	89	104	116	103	88	71	71	58	912
Kőszeg	39	41	43	58	76	89	99	88	75	61	61	49	779

d) Hótakarós napok átlagos száma (1931—1964)

Állomás	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	Tél
Brennbergbánya	1	2	13	18	14	10	1	59
Kőszeg-Stájerházak	1	3	12	18	15	11	1	61

e) Átlagos maximális hóvastagság, cm (1931—1964)

Állomás	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	Tél
Brennbergbánya	3	7	15	24	30	22	4	43
Kőszeg-Stájerházak	4	6	16	28	34	20	5	43

f) Előfordult legvastagabb hótakaró, cm (1931—1964)

Állomás	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.
Brennbergbánya	24	50	44	65	118	64	55
Kőszeg-Stájerházak	27	35	60	68	151	65	37

haladja a 800 mm-t, sőt a Kőszegi-hegységben az Irottkő K-i oldalán kevéssel 900 mm fölé emelkedik (Kőszeg-Stájerházak 912 mm; a rendelkezésre álló adataink szerint ez hazánk legcsapadékosabb pontja). Legtöbb csapadék júliusban hullik (90–120 mm), legszárazabb hónap a január és a február (35–45 mm). Az ország nagy részére jellemző őszi másodmaximum itt nem alakul ki. Az éven belüli csapadékeloszlás (egyszeres hullám, a gyakori felhőszakadások előidézte erős nyárközepi maximum, tél derekán fellépő minimum) teljes mértékben az *alpi tájakra jellemző* évi csapadékjárás sajátosságait tükrözi.

Tele *hóban* gazdag, különösen a Kőszegi-hegység, ahol a hótakarós napok átlagos száma 50–60, az átlagos maximális hóvastagság pedig meghaladja a 40 cm-t (*1. köt. 14., 15. ábra; 7. táblázat*). Hasonlóan hógazdag a Soproni-hegység is, és csak a Kőszegi-hegység és a Vas-hegy K-i peremén süllyed 45 alá a hótakarós napok száma. A maximális hóvastagság zord teleken a Kőszegi-hegységben meghaladja a 100 cm-t is. E terület hógazdagságára jellemző, hogy hazánkban itt jegyezték föl a legvastagabb hótakarót (Kőszeg-Stájerházak 151 cm, 1947 februárjában; PÉCZELY GY. 1966).

A táj évi *vízmerlegét* számottevő vízfölösleg jellemzi, amely a Vasi-Hegyháton 125–150 mm, a Kőszegi-hegységben 75–100 mm, míg a viszonylag szárazabb Soproni-hegység területén 50–75 mm között változik (*1. köt. 17. ábra*). A hűvös, csapadékos nyár következtében jelentős a vízfölösleg, az emiatt kialakuló *humid jelleg* a táj éghajlatának legmarkánsabb vonása.

Vízrajz

Általános áttekintés

A középtáj legfőbb jellemzője a *vízgazdagság*. Ennek alapvető tényezője a csapadékbőség. A másik fontos tényező a vízátnemerestő felszín, amely részben a kristályos palaféleségek formájában (Soproni- és Kőszegi-hegység), részben pedig az agyagos és vályogos talajképző kőzetek túlsúlyában (Alsó-Őrség és Vasi-Hegyhát) jut kifejezésre. A litológiai adottság miatt elsősorban a felszíni vízbőség az általános, mert a tárolóképes rétegek mérsékelt részaránya miatt a felszín alatti vizek előfordulása alárendeltebb jelentőségű.

A középtáj vízháztartása is a legkedvezőbb az országban. A Soproni-hegység és az Alsó-Őrség 750 mm-es, a Kőszegi-hegység és a Vasi-Hegyhát 800 mm-es csapadékatlagához 600–625 mm-es párolgás járul. Ebből 20–25%-os lefolyási tényező, ill. 4–5 l/s.km²-es fajlagos lefolyás adódik. Mindegyik érték a legnagyobb az országban. Meg is látszik a hatása; sok az állandóan csörgedező kis patak, vízér, noha a források száma a tömött és agyagos kőzetek nagy kiterjedése miatt nem jelentős (*8. táblázat*).

A vízbőség megmutatkozik a patakok mérsékelt vízszintingadozásán is (*1. a 9. táblázaton* a Pinka vízállásadatait Pornóapátinál). A vízállásmaximumok a nyár elejére vagy a tavaszi hónapokra esnek, amikor a hóolvadékvizek már lefutnak,

8. TÁBLÁZAT

Adatok az Alpokalja forrásairól (VITUKI: Magyarország vízkészlete I.)

Forrás helye	Neve	Vízhozama, l/p	Mérés ideje
Apátistvánfalva	Bödön-forrás	8	1957. XI. 27.
	7. sz. ház forrása	6	1957. XI. 28.
	Háromházi-forrás	2,5	1957. XI. 28.
Balf	István-forrás	19	1948. XI. 26.
	Wolfgang-forrás	19	1953. XI. 25.
	Savanyúvíz-forrás	6	1955. XI. 14.
	Fekete-forrás	26	1953. XI. 25.
	Mária-forrás	17	1951. XI. 6.
	Péter-forrás	25	1951. XI. 6.
Fertőrákos	Nagy-forrás	900	1955. XI. 12.
	Tóparti Savanyú-forrás	30	1953. XI. 25.
Kőszeg	Hétvezér-forrás	450	1955. IV. 19.
	Szikla-forrás	25	1955. IV. 19.
	Stájerházak	12	1955. IV. 19.
	Hörmann-forrás	18	1955. IV. 18.
Bozsok	Szénégető-forrás	25	1955. IV. 18.
Németzsidány	Foglalt-forrás	35	1953. XI. 25.
	Vízmosás-forrás	16	1953. XI. 27.
Orfalu	Erdőszéli-forrás	7	1957. XI. 27.
	Kőzségi-forrás	3	1957. XI. 24.
Sopronbánfalva	Természetbarát-forrás	50	1953. IV. 22.
	Ferenc-forrás	3	1953. XI. 24.
	Deák-kút	4	1953. XI. 23.
	Tölgyfa-forrás	20	1955 nyara
	Hidegvíz-forrás	150	1953. XI. 24.
	Fehérhidi-forrás	8	1955 nyara
	Farkasárok-forrás	16	1953. XI. 25.
	Bükkfa-forrás	10	1953 nyara
	Krafner-forrás	80	1954. XI. 24.

de a talaj még nedvességgel telített, és a csapadékmaximum bő esői túlnyomórészt lefolyásra kerülnek. A kisvizek periódusa itt a nyár második felére esik. Ugyanakkor az őszi hónapok a rendszeres esőzés miatt vízben viszonylag gazdagabbak.

A felszín felépítésének tömött, vízzáró jellege miatt a hordalékszállítás nem jelentős. Ebben fékezi a vízfolyásokat a nagy erdőségek és bokros rétek növényzete. Így a felszín eróziós pusztulása itt a bő csapadék ellenére sem túl erős.

Az állandó bő vízutánpótlás megmutatkozik a terület vizeinek minőségében is. Az összes oldott anyagmenyiség az itteni vizekben a legkisebb (4. táblázat). Ugyanakkor a karbonátos kőzetek alárendelt előfordulása miatt kicsiny az összes keménység is.

Közegészségügyi szempontból a határon kívülről érkező és a helyben eredő kis vízfolyások mind megfelelő minőségűek. Megváltozik azonban a helyzet, amint egy-egy nagyobb város vagy ipartelep szennyvizeit felveszik. Így pl. az Ikva

9. TÁBLÁZAT

Az Alpokalja vízfolyásainak jellemző adatai (a VITUKI adatai)

Vízfolyás	Vízmerce	Távo- ság a torko- lattól, km	Víz- gyűjtő terü- lete, km ²	Vízállás		
				LKV	KÖV	NV
Pinka	Pornóapáti	27,6	696	—20	21	402
	Kemestaródfa		1250	1966. VI. 6. 80	142	1965. IV. 22. 500
				1959. IX. 23.		1965. IV. 23.
Vörös-p.	1. a 3. táblázatot is					
Lugos-p.						
Jáki-Sorok						
Sorok-						
Arany-p.	1. a 3. táblázatot is					
Gyöngyös-p.	1. a 3. táblázatot is					
Ikva	1. a 3. táblázatot is					
Rákos	1. a Kisalföldnél a					
Fertő	2. és 3. táb- lázatot is					
Strém						

Sopron alatt már IV. osztályúvá, a Gyöngyös Kőszeg alatt II. osztályúvá minősül (*Vízkezelésgazdálkodási Évkönyv*, VIII–IX. köt. 4. táblázat).

Felszíni vízfolyások

1. A Vasi-Hegyhát vízfolyásai a magyar–jugoszláv határon vonuló Rába – Mura vízválasztó közelében erednek, és egymással nagyjából párhuzamosan futnak le a Rábához. E patakok (Felsőszőlőki-, Grafka-, Cselin-, Szakonyfalvi-, Zsidai-, Hársas-, Huszászi-, Gyarmati-, Lugos-patak) közül az első és az utolsó a legjelentősebb, de róluk mért adatokkal nem rendelkezünk.

2. Az Alsó-Őrség patakjai Ausztriában erednek, és a Rába-árok É-i szegélyén folyó Lahn- és Vörös-patak szedi össze őket (9. táblázat; *Kisalföld* 4. ábra).

3. A Kőszegi-hegység Ny-i részének és a határ menti Vas-hegy csoportnak a Pinka a fő vízlevezetője. Róla már mért adataink is vannak; ezek jól mutatják e kis vízgyűjtőjű patakok jelentékeny vízszállítását. A Pinka torkolata előtt jobbról felvett Strém is igen bővizű. A Pinka É–D-i irányú futása sajátosan elüt a többi vízfolyásától. Az eredeti konzekvens lejtésirányt követi, amit a többi vízfolyás (köztük a Rába) esetében a pleisztocén szerkezeti mozgások DNy – ÉK-ire módosítottak. Úgy tűnik, e szerkezeti mozgások a Pinka vidékét már nem érték el.

A Kőszegi-hegység többi részét a Perinten át a Sorok és a Gyöngyös-patak csapolja le, de rajtuk e területen ez ideig nem állítottak fel vízmérő állomásokat. Ezek bővizűségére a Gyöngyös és a Perint Szombathelyen mért vízszállítása utal (3. táblázat).

Vízhozam, m ³ /s			Teljes		Tájhoz (ill. Mo.-hoz) tartozó	
LNQ	KÖQ	NQ _{±0/0}	hossz, km	vízgyűjtő, km ²	hossz, km	vízgyűjtő, km ²
0,08	3,5	105	88	1362	20	129
0,12	5	130				
			27	151	5 (17)	64 (82)
			14	36	14	36
			18	144	80 (18)	32 (139)
			25	105	9 (15)	34 (77)
			81	630	10 (58)	83 (379)
			55	689	— (52)	74 (531)
			7,3	47,2	7,3	38
			—	1020,4	—	85 (267)
			58	432	0,2	5

4. A Soproni-hegység vizeit az Ikva szedi össze kis mellékvizei, a Rák- és Liget-patak révén. Utóbbiak bő vizükkel az Ikva árvizeinek is előidézői. Soproni szakaszukat részben beboltozták és csatornaként építették ki. A város alatti szakaszok nagyon szennyezettek. Igen kevés vízű a Kőhidai-medence és a Fertő-melléki-dombság É-i felét lecsapoló Rákos-patak is. A Fertő-melléki-dombságot Fertőrákos mellett szép antecedens völgygel töri át, s a Fertőbe torkollik. Vízhozamának szélsőségeit KÁROLYI Z. (1955) 6 m³/s-ra becsüli.

Állóvizek

Az Alpokalja területén a sok csapadék minden vízállásnak lefolyást biztosít, s a hozzáfolyás állandósága gyors kitöltődéssel is jár. A felszín erős lejtése sem alkalmas állóvizek kialakulására. Emiatt a soproni téglagyári agyaggödrökön (10,9 ha), a brennbergi kis mesterséges tavon és a Kőszeg melletti névtelen tavon (0,80 ha) kívül nincs más állóvíz. Az időszakosan mocsaras, nedves helyek a hegy-ségek lábánál, az aránylag gyengébb lefolyású átmeneti övezetben találhatók. Ezek együttes felszíne nem haladja meg a 160 ha-t.

Felszín alatti vizek

a) *Talajvízről* a hegységi területen nem beszélhetünk, mert a szilárd kőzet hasadékhálózataiban tárolódó vizet is, meg a hegylábi törmelékzóna vizét is a rétegvízhez számítjuk. Összefüggő talajvíztükörrel a Vasi-Hegyhát mély eróziós

völgyekkel tagolt dombvidéken sem számolhatunk, mert a felső kavicsos-homokos rétegekben tárolódó víz hamar lefolyik a völgyek vízfolyásaihoz. A mélyebb rétegek vizét igen mély – helyenként 50 m-es – kutakkal hozzák felszínre. Az ilyen kutakat tápláló szintek ugyancsak átmenetek a rétegvizekhez. A Vasi-Hegyháton ezek közvetlen csapadék eredetű táplálása is kimutatható: mögöttes, magasabb táplálóövezet nélkül ugyanis utánpótlódásuk csak így értelmezhető.

A bőséges csapadékutánpótlással van összefüggésben a felszín közeli vizek rendkívül alacsony sókoncentrációja is. A felszín erős kilúgozódása miatti sóhiány (különösen jódhány) következtében a vidék lakói között jellegzetesen sok a golyvás. A víz kémiai jellege túlnyomóan kalcium-hidrogén-karbonátos, kivéve a Pinka völgyét, ahol a nátrium-hidrogén-karbonát is jelentkezik.

Mivel a völgyek a dombhátak felől érkező áramlás miatt általában nedvesek, alajvizük magasan áll, településre alkalmatlanok. Ezért és a gyakori inverziós légghőmérsékleti állapot miatt a települések a völgyvállakra és dombblejtőkre húzódnak, s ott általában vízhiánnyal küzdenek. Az egyes tájrészek talajvízviszonyairól részletesebb adatokat nem tudunk.

b) A felszín felépítésének különbözősége szerint a *rétegvíznek* legalább két típusa van. A Soproni- és a Kőszegi-hegység kristályos kőzeteiben csupán részvizekről beszélhetünk. E kőzetek közismert tömörsége miatt a vizet kevésbé tudják tárolni, s így az itt kitermelhető vízkészlet sem számottevő. A becsült készlet a Soproni-hegységben $1,5 \text{ l/s.km}^2$, míg a Kőszegi-hegységben az 1 l/s.km^2 -t sem éri el (*Vízgazdálkodási Keretterv* térképei). Az Alsó-Őrség és Vasi-Hegyhát felszíni kavicsos-homokos takarója alatt nagyobbbrészt ugyancsak rossz vízmegtartású pannóniai agyag és agyagos homokos felsőpliocén rétegsor települ. A becsült készletek ott sem haladják meg az 1 l/s.km^2 -t.

A Kisalföld 22. táblázatán feltüntetett hidrogeológiai adatok szerint a területen az artézi kutak általában nem hatolnak mélyebb víztartó rétegekbe, ilyenek nem is nagyon fordulnak elő. A mérsékelt fajlagos vízhozamokhoz viszonyított feltűnően nagy átlagos vízhozamok a szilárd kőzetekben alkalmazható kúttechnikát és az utánpótlódás körülményeit jól megvilágítják. Itt lehetőség van viszonylag hosszú béléscső beszűrőzésére, ami nagy átlagos hozamokkal járna. Ám mivel a megnyitott réteg tárolóképessége gyenge, erős a leszívás, és emiatt a fajlagos hozamok is alacsonyabbak.

A vizek kemizmusára számszerű adataink ugyan nincsenek, de a *Vízföldtani atlasz* térképeinek ismeretében kissé mérsékeltébb vasasságot tételezhetünk fel, mint a Kisalföld tájain. A kalcium-hidrogén-karbonátos jelleg itt is uralkodik.

A rétegvízraktók felszíni metszéspontjain néhány jelentős forrás is előfordul.

Vízhasznosítás és a vízviszonyokat befolyásoló
társadalmi beavatkozások

Tekintettel a terület jó vízlevezetésére, nagyobb méretű folyószabályozó-belvízmentesítő munkára nincsen szükség. Ellenben az egyes vízfolyások mentén

a medrek rendezése, jó karbantartása a völgytalpak árvízi elöntése, ill. korlátozása miatt állandó feladat. A Vasi-Hegyháton és az Alsó-Őrségen végzett ilyen nemű munkák együttesen kb. 100 km hosszú mederszakaszt érintettek. A felszíni lepusztulás, a talajerózió is elsősorban ezeken a tájrészeken nagyobb méretű. Az ily módon veszélyeztetett terület kb. 6000 ha, ami ellen ugyancsak a vízgazdálkodást és a lefolyásviszonyokat is befolyásoló módszerrel küzdenek. A táj hasznosítható vízkészletét a *Vízkészletgazdálkodási Évkönyvek* adatai alapján a Soproni-hegységben 0,25, a Kőszegi-hegységben 0,5, az Alsó-Őrségben 0,2, a Vasi-Hegyháton 0,2 m³/s-ra becsülhetjük.

Természetes növénytakaró

1. Legészakibb tagja, a *Fertő-melléki-dombság* (Cárhalom) az alpokalji flóravidék lajtai flórajárásához (*Lajtaicum*) tartozik. Ez az alacsony hegylábfelszín könnyen pusztuló mészkő, mészhomok és konglomerát alapkőzetével érdekes színfoltokat képvisel az Alpokalja növényzetében. Az alapkőzet mellett a Kisalföld erős klímabefolyása okozza, hogy flórájában számos szárazságtűrő, melegkedvelő faj él, és vegetációjában is igen jelentősek a xerotherm típusok. A lajtamészkő felszíneket *mészkedvelő tölgyesek* borítják, amelyekben legszebb orchideánk, a boldogasszony papucs (*Cypripedium calceolus*) díszlik. A délies lejtőkön molyhos tölgyes karsztbokorerdők (*Caraso-Quercetum pubescentis*) vannak, a ritka sziklai bengével (*Rhamnus saxatilis*). Sztyeprét-tisztásaikon a barázdás csüdfű (*Astragalus sulcatus*) él.

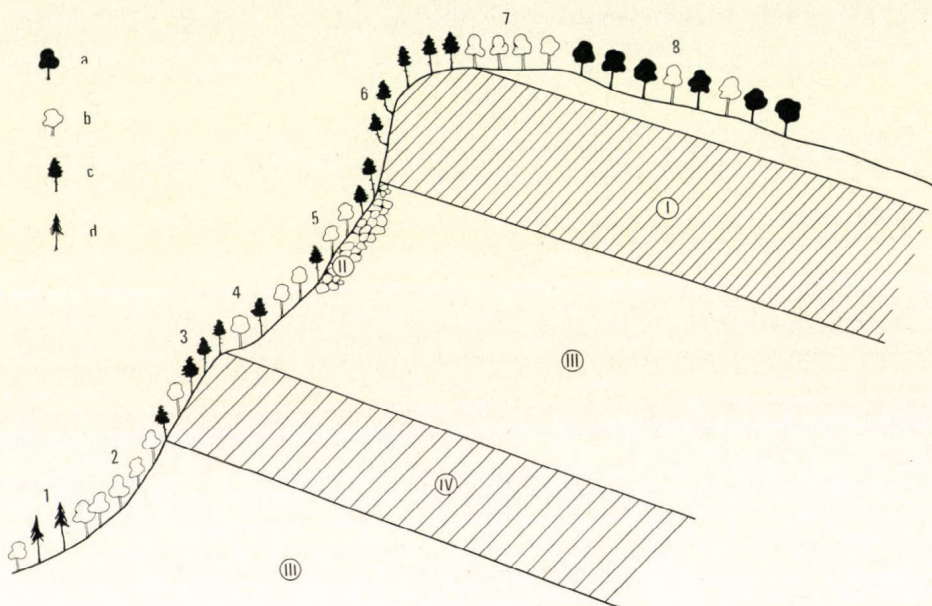
E xerotherm típusok mellett a területen érdekes montán elemek is előfordulnak. Így a Tómalom láprétjén lisztes kankalin (*Primula farinosa*), mellette erdei gólyaorr (*Geranium silvaticum*) és egyféle ritka orchidea (*Liparis loeselii*) él. Nedves, meszes homokon pedig megjelenik az alpin szíveslevelű gubóvirág (*Globularia cordifolia*).

2. A túlnyomóan kristályos kőzetekből álló *Soproni-hegység* már a kelet-alpesi flóravidék (*Noricum*) *Ceticum* nevű flórajárásába tartozik. Kis különbséggel itt is megtaláljuk a Vendvidéken elterjedt s az Alpokból idáig hatoló hegyvidéki, havasalji fajokat (*Picea excelsa*, *Abies alba*, *Alnus viridis*, *Pleurospermum austriacum*, *Petasites albus*, *Senecio capitatus* var. *aurantiacus*, *Senecio rupester*, *Arnica montana*, *Alchemilla glabra* ssp. *alpestris* stb.).

A terület egy részét erdeifenyvesek borítják, de igen elterjedt a mészkerülő tölgyes is. Utóbbi lombkoronaszintjét a kocsánytalan és a kocsányos tölgy (*Quercus petraea* és *Qu. robur*) alkotja. Gyepszintjükben tömeges a perjeszittyó (*Luzula albida*), ezenkívül sok a sédbúza (*Deschampsia flexuosa*), és igen gyakori a fekete áfonya (*Vaccinium myrtillus*). Jelentős területen gyertyános-tölgyesek és bükkösök uralkodnak, majd a havasalji elemekben gazdag Hidegvíz-völgy fölött emelkedő Asztalfő-vonulatban már megjelennek a jegenyefenyős bükkösök is (*Abieti-Fagetum*). A lucfenyő a Soproni-hegységben ugyan sok helyen őshonos,

de nagy kiterjedésű állományai már nem természetesek, hanem ültetettek (pl. Lővérek).

A hegység peremi területein tömeges a szelídgesztenye (*Castanea sativa*) is. Bár tisztá állományai ennek sem természetesek, de maga az előfordulás igen. Főleg az egykori cseres és mészkerülő tölgyes erdőkből maradtak fenn fák, amelyek hajdan



50. ábra. Vegetációszelvény a Kőszegi-hegységből (Szerk.: VIDA G.)

1 = lucelegyes jegenyefenyő bükkös (*Abieti-Fagetum orienti-alpinum*); 2 = *Dentaria enneaphyllás* bükkös (*Cyclamini-Fagetum, Dentaria facies*); 3 = mészkerülő tölgyes erdeifenyő koronaszinttel (*Castaneo-Quercetum noricum, Pinus cons.*); 4 = mészkerülő bükkös (*Gallio rotundifolio-Fagetum*); 5 = *Asperulás* bükkös (*Cyclamini-Fagetum, Asperula odorata facies*); 6 = reliktum erdeifenyves (*Chamaebuxo-Pinetum*); 7 = *Melicás* bükkös (*Cyclamini-Fagetum, Melica uniflora facies*); 8 = savanyú cseres-tölgyes (*Deschampsio-Quercetum robori-cerris*). a = *Quercus, Castanea*; b = *Fagus, Acer, Fraxinus*; c = *Pinus*; d = *Picea, Abies*; I = mészcsillámpala; II = meszes törmelék; III = egyéb rétegek; IV = savanyú palák

csak kis elegyaránnal részesedtek, de az erdők kiirtásakor a gesztenyét megkímélték, és szaporodásukat elősegítették. A soproni gesztenye-előfordulások természetessége mellett szól egyrészt számos okirati bizonyíték, másrészt az, hogy a szelídgesztenye az Alpok K-i peremvidékén, Graztól a Vendvidékig és a Kőszegi-hegységen keresztül Sopronig összefüggően elterjedt. Jelenlegi aljnövényzete is az egykori tölgyesekre (*Lathyrus latifolius, Carex montana, Euphorbia plychroma, Potentilla rupestris, Pulmonaria angustifolia* stb.) utal.

3. A terület legjelentősebb hegyvidéke a Kőszegi-hegység. Viszonylag nagy magassága és kiterjedése teszi lehetővé, hogy Nyugat-Magyarországon itt van a legtöbb hegyvidéki flóraelem és vegetációtípus. Szintén a kelet-alpi flóraidék *Ceticum* flórajáráshoz tartozik. Az Alpok felől itt hatol be flóránkba a legtöbb dealpin és montán elem (50. ábra).

A hegység legalacsonyabb zónájában, a cseres-tölgyesekben (*Quercetum petraeae-cerris*) megjelenik az alpin-balkáni elterjedésű osztrák tarsóka (*Thlaspi goesingense*) is. Feljebb a cseres-tölgyeseket erdeifenyvesekkel váltakozva mészkőrű tölgyesek váltják fel, sok fekete áfonyával (*Vaccinium myrtillus*) és a ritka hegyi lednekkel (*Lathyrus montanus*). 600 m magasság körül a jegenyefenyősbükkösök zónája következik (*Abieti-Fagetum*), a völgyek É-i kitettségű lejtőin lucosokkal és számos hegyvidéki fajjal (*Gentiana asclepiadea*, *Thlaspi alpestre* ssp. *silvestre*, *Petasites albus*, *Doronicum austriacum*, *Circaea intermedia*, *Cardamine trifolia* stb.).

Legérdekesebb a Kőszegi-hegység sziklai növényzete. Mésztartalmú pala és mészfilit sziklákon Velemnél szép sziklai maradvány erdeifenyveseket (*Chamaebuxo-Pinetum*) találunk; a Középhegységben is ritka fajokkal, mint amilyen a magashegyvidéki (alpin) hármalevelű macskagyökér (*Valeriana tripteris*) vagy a maradvány jellegű tarka nádtippa (*Calamagrostis varia*; VIDA G. adata).

Az írtásréteken dealpin elemek díszlenek (*Polygonum bistorta*, *Arnica montana*, *Senecio capitatus* ssp. *aurantiacus*), de ezen máshol is előforduló fajok mellé társul még a magashegyi rétek legszebb kora tavaszi ékessége, a fehér virágú sáfrány (*Crocus albiflorus*) is.

A Kőszegi-hegység igen gazdag tűzegmohás lápjai a havasi gyapjúsással (*Trichophorum alpinum*) már a határon túl esnek, de a hegység DK-i lábánál szép meszes láprétek (*Caricion davallianae* csoport) vannak, a rovarvő hízókával (*Pinguicula vulgaris*).

4. Szigetszerűen emelkedik ki Felsőcsatár mellett a Kőszegi-hegységhez tartozó kis hegycsoport, a *Vas-hegy*. A Pinka szép sziklaszorosának sziklái a Kőszegi-hegységekhez hasonló csenkeszgyepek (*Festucetum pseudodalmaticae*) elterjedtek, a hegyet borító kötörmelékes gyertyános-tölgyesekben pedig hazánkban eredeti termőhelyen csak itt ismert, magashegységi csipkeharaszt (*Selaginella helvetica*) gyakori.

5. A *Vasi-Hegyhát* növényföldrajzilag két részre különül el.

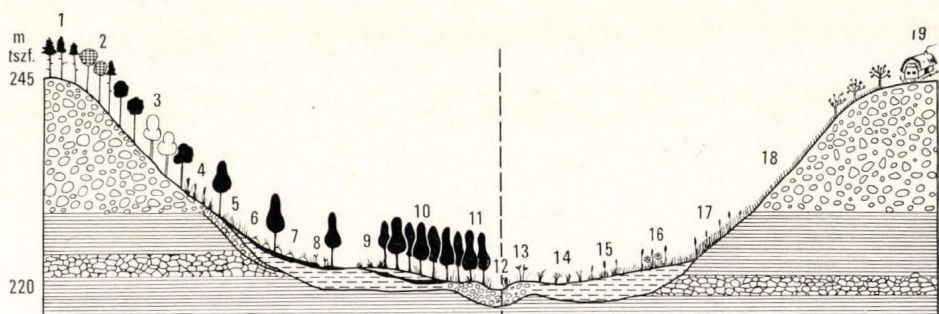
a) K-i fele, az *Alsó-Őrség* vagy egyszerűen csak *Őrség* szintén a vasi flórajáráshoz (*Castriferreicum*) tartozik. É-i flóraelemekben gazdag dombvidék. Ezek a boreális és szubboreális fajok részben az itt zonális helyzetű tölgyelegyes és elegyetlen erdeifenyvesekben, részben pedig a tűzegmohás lápokon élnek (9., 10. kép).

Az elegyetlen erdeifenyvesek (*Genisto nervatae-Pinetum*) hatalmas kiterjedésben borítják a lapos őrési kavicshátaikat. Ezek az ország legszebb, jellegzetes fajokban leggazdagabb erdeifenyvesei. 25–30 m magasságot is elérő lombkoronaszintjüket a ritka növésszerű erdeifenyő alkotja. A laza lombkoronaszint alatt gyakran lombos fákból második lombkoronaszint is fejlődik. Cserjeszintjében jellegzetes a boróka (*Juniperus communis*), füles fűz (*Salix aurita*) és a szőrös nyír (*Betula pubescens*). Gyepszintjében élnek az Őrség jellegzetes boreális elemei, az erdeifenyvesek karakterfajai; a lapított korpafű (*Lycopodium complanatum*), ernyős körtike (*Chimaphila umbellata*) más körtikefélékkel (*Pyrola* fajok) vagy egyik leg-ritkább orchideánk, az árnyékvirág (*Goodyera repens*). Tömeges az aljnövény-

zetben a csarab, sok más, erősen kilúgozott, savanyú talajra jellemző növényekkel együtt. A mohaszint nagyon dús, rendszerint szőnyegszerűen összefüggő és főleg savanyú talajt jelző fajokból áll (pl. *Dicranum* fajok, *Entodon*, *Scleropodium*). A leggazdagabb erdeifenyves állományokat Szőce, Őrszentpéter és Szalafő környékén találjuk. Az erdeifenyvesek és lápok a jégkor utáni hűvös klímaidőszak élő tanúi hazánkban.

A *tőzegmohás lápok* leggyakoribb képviselője a töviskés sásos átmeneti lár (*Cariceto echinatae* – *Sphagnetum*). Süppedő, párnás mohaszintjét több tőzegmohafaj alkotja (*Sphagnum subsecundum*, *S. recurvum*, *S. obtusum*, *S. contortum*, *S. cymbifolium*). Az összefüggő mohaszintet gyér gypszint borítja, amelyben a töviskés sáson kívül nem ritka a rovarevő kereklevelű harmatfű (*Drosera rotundifolia*) vagy a szintén É-i elterjedésű tőzegeper (*Comarum palustre*) sem. A nálunk jégkori maradványfaj tőzégkák (*Rhynchospora alba*) társulása csak Szőcén él laza tőzeges iszapon (51. ábra).

A tőzegmohás lápok az Őrségben vagy a lapos dombhátak vízállásos mélyedéseiben, vagy a völgyoldalak és völgyaljak kisavanyodó forrásvizével táplált részein helyezkednek el. Az élő tőzegmoha alatt rendszerint vastag rétegben savanyú tőzeget találunk, amely oldható tápanyagokban igen szegény. A tőzegmohalápok nálunk ritka növényei különleges körülményekhez alkalmazkodnak. Az Őrség legszebb tőzegmohalápj a Szalafő feletti Fekete-tó, a lápon erdei-



51. ábra. A természetes és a másodlagos vegetáció Szőce környékén (Szerk.: Pócs T.)

1 = mészkerülő erdeifenyves a kavicsplatón; 2 = cseres-tölgyes a völgy napos, száraz felső harmadán; 3 = gyertyános-tölgyes a völgy homorú lejtőinek humuszban gazdag talajain; 4 = *Junco-Molinietum* láprét az átmeneti lár peremövezetében; 5 = *Bryetum schleicheri* forráslár a vízátnemeresztő rétegekben fakadó források hideg vizében; 6 = két helyen fordul elő *Rhynchospora* a forrásvíz által iszapos állapotban tartott tőzeg-lápban; 7 = a források alatt az egész völgyben gyakori az átmeneti lápok (*Carici echinatae-Sphagnetum*); 8 = a lápszegélyek süllyedékeiben és nyílt vizeiben *Caricetum inflatae* fordul elő; 9 = egyes helyeken *Carici echinatae-Sphagnetum magnocaricetosum* ot találunk; 10 = a völgytalp hordaléktalaján fejlődött ki a *Carici elongatae-Alnetum* égerlár, talaja erősen tőzegtartalmú; 11 = *Carici brizoidis-Alnetum* égerliget kíséri a patakok kavicsos, homokos partjait; 12 = a patakban *Glycerio-Sparganietum neglecti* tálalunk; 13 = a kiirtott égerliget helyén magaskórós (*Angelico-Cirsietum oleracei*, *Geranio-Filipenduletum*) vagy *Carex brizoides* gyepré bukkannak; 14 = a kiirtott égersarjak helyén *Caricetum elatae* képződik; 15 = *Deschampsietum caespitosae* mocsárret. A talajvíztől fokozódó távolságra a zonációnak a következő három tagja van: 16 = *Arrhenatheretum elatioris*; 17 = *Agrostetum tenuis holcetosum*, főleg a gyertyános-tölgyesek helyén; 18 = *Agrostetum tenuis helianthemetosum*, főleg a *Quercus-Potentilletum albae* helyén; 19 = a száraz kavicsplatón a falu gymnóvénnyzetével elfoglalta a fenyőerdők helyét

fenyővel, a hatalmas zsombékokat alkotó szőrmohával (*Polytrichum commune*, *P. strictum*) és a nyíltvízi lápszemekben a maradványfaj lápi békabuzogánnyal (*Sparganium minimum*). Még a moszatok között is számos tőzegmohás lápokra jellemző szervezet van (pl. *Micrasterias* fajok). Igen szép, mohagazdag forrás-lápokhoz (*Bryetum schleicheri*) csatlakozó tőzegmohás lápok vannak Szőcén, a falu alatti völgyben (10. kép). Több km hosszúságban a források körül és a völgy alján, gyöngysorszerűen sorakoznak egymás mellett. A lápokat a kiszáradási zónában a szőrfű (*Nardus stricta*) gyepe veszi körül (*Junco-Molinietum nardetosum*). Találkozunk itt a kiszáradó láprétek jellemző, színpompás növényein (*Gentiana pneumonanthe*, *Dianthus superbus*) kívül érdekes magashegyvidéki elemekkel is, mint amilyen a kigyógyökerű keserűfű (*Polygonum bistorta*).

b) A Vasi-Hegyhát Ny-i része, a Vendvidék (Szentgotthárd – Szalafő vonalától Ny-ra eső terület) növényföldrajzilag már az Alpokhoz, a kelet-alpi flóraidék (*Noricum*) stájer flórajáráshoz (*Stiriacum*) tartozik. Ezt az éles elhatárolást az Alpok felől idáig hatoló havasalji és hegyvidéki elemek teszik lehetővé. Így pl. az itt őshonos lucfenyő (*Picea excelsa* – *P. abies*), vörösfenyő (*Larix decidua*), havasi éger (*Alnus viridis*), fecsketárnics (*Gentiana asclepiadea*) és még sok más faj (*Arnica montana*, *Dryopteris oreopteris*, *Cirsium erisithales*, *Polygala nicaeensis* ssp. *carniolica*, *Prenanthes purpurea*).

A zonális erdőtársulás itt is a tölgy, ill. a büккеgyes és az elegyetlen erdeifenyves (11. kép), amelyeket montán elemeik miatt az Őrségnél jellemzett erdeifenyvesektől mint lokális asszociációt különböztetünk meg (*Genisto nervatae-Pinetum styriacum*). Itt már gyakori a fekete és vörös áfonya (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*) is.

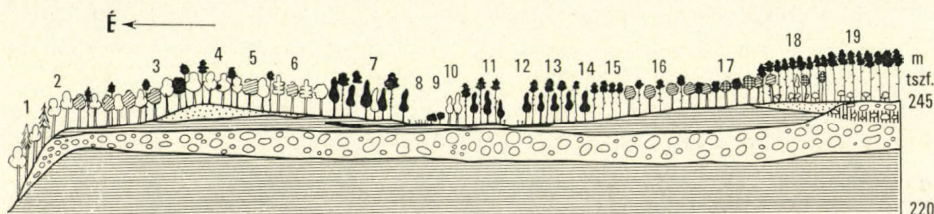
A montán elemek nagyobb részét azonban nem az erdeifenyvesek, hanem a Vendvidék hűvös, É-i kitettségi völgyzugaiban extrazonálisán megjelenő lucfenyves állományok (*Bazzanio-Abietetum*) őrzik. A lucfenyő esetleg bükkal, erdei és vörösfenyővel társulva alkotja a koronaszintet. Cserjeszintjében előfordul – miként az itteni erdeifenyvesekében is – a havasi éger (*Alnus viridis*), gypszintjében pedig a magashegyvidéki árnyék- és nedvességedvelő fajok tömegesek (*Dryopteris oreopteris*, *Equisetum silvaticum*, *Gentiana asclepiadea*, *Petasites albus*). Mohaszintjüket a névadó *Bazzaniá*-n kívül több más hegyvidéki májmoha jellemzi (*Lepidozia reptans*, *Calypogeia* fajok, *Haplozia lanceolata*, *Blasia pusilla*, *Riccardia* fajok stb.).

Az extrazonális társulások közé sorolhatók itt a völglejtők mérsékelten savanyú talajú gyertyános-tölgyesei (*Quercu-petraeae* – *Carpinetum*) sok ciklámennel (*Cyclamen purpurascens*), valamint a meredekebb lejtőkön, erősen savanyú talajon élő perjeszittyós bükkösök és gyertyános-tölgyesek (*Luzulo-Fagetum*), sok tündérfürttel (*Aruncus vulgaris*) és erdei varjúkőrömmel (*Phyteuma spicatum*).

A Vendvidék patakparti égerligetei az Őrségiek egy részével együtt a Szlovákiából ismert podagrafűves égerliget társulás itteni lokális asszociációjaként foghatók fel (*Aegopodio-Alnetum praenoricum*). Az égerligetekben tömegesen pompázik a struccbaraszt (*Matteuccia struthiopteris*), megvan a zselnicemeggy (*Padus racemosus*), a havasalji varázslófű (*Circaea intermedia*), a sárga liliom (*Hemerocallis*

lilioasphodelus), valamint a bükkösökkel közös számos hegyvidéki faj (*Fagetalia* elemek: *Ranunculus lanuginosus*, *Oxalis acetosella*, *Knautia drymeia* stb. (52. ábra).

Szakonyfalu és Felsőszőlők környékén is igen szép tőzegmohás lápok vannak. Megjelenik a szürkés sás is (*Carex canescens*). Ez a hegyvidéki lápnövény hazánkban csak itt fordul elő. Tavasszal a gyapjúsás tömegeitől messzire fehérle-



52. ábra. Vegetációs szelvény a Vasi-Hegyhát növénytakarásainak eloszlásáról (Szerk.: Pócs T.)

1 = *Bazzanio-Abietetum* és *Luzulo-Fagetum* a kavicsplató északi lejtőjén; 2 = *Fagetum* a plató peremén és a löszfoltokon; 3–5 = *Quercus-Carpinetum* agyagos és homokos talajon, viszonylag jó vízháztartása van; 6 = *Quercus-Ulmetum* ártéri erdő időnként jól átmedvesedett talajon; 7 = *Carici elongatae-Alnetum*, az erdőfenyővel vegyesen, a lápmedence glejes tőzegtalaján; 8 = kis erdei tavak, magassásos állománnyal feltöltve; 9 = *Calamagrosti-Salicetum cinereae* fűzláp a kis tavak szélén; 10 = *Betula pubescens*-állományok; 11 = *Carici elongatae-Alnetum*, erdőfenyővel vegyesen, a lápmedence glejes tőzegtalaján; 12 = nyílt erdei tavak, magassásos réteggel szegélyezve; 13 = *Carici elongatae-Alnetum*, az erdőfenyővel vegyesen, a lápmedence glejes tőzegtalaján; 14 = *Carici elongatae-Alnetum deschampsietosum*; 15 = *Molinio-Pinetum* a lápmedence egy szárazabb helyén; 16 = fenyőkegyes tölgyerdő a lápmedence szélén; 17 = *Potentillo albae-Quercetum deschampsietosum*; 18 = üde mészkerülő erdőfenyves homokos agyagtalajon; 19 = mészkerülő, csarabos erdőfenyves kavics-talajon, vaskőfok-képződéssel

nek a kevésbé savanyú talajú, virágpompás hegyvidéki láprétek (*Carici flavae-Eriophoretum*), sok palástfüvel (*Alchemilla xanthochlora*), zergeboglárral (*Trollius europaeus*) és orchideákkal (pl. *Dactylorhiza fuchsii*).

6. Az Alpokalja legdélibb területe, amely a Zalai-dombság legnyugatibb részének tekinthető, már átmenetet mutat a Dunántúli-dombság erősen balkáni hatás alatt álló lomberdőtája felé. Ez az átmenet a flóra összetételében és a növénytakaró megjelenésében egyaránt megmutatkozik. A túlevelelű erdők északias fajakkal egyre kisebb térre szorítkoznak (pl. Kerkafalva környéke), és fokozatosan átadják helyüket a nyugat-balkáni és szubmediterrán elemekben gazdag zalai bükkösöknek és gyertyános-tölgyeseknek (*Viciae oroboidi-Fagetum saladiense*, *Quercus petraeae-Carpinetum praeillyricum*).

Lentitől ÉK-re, a Zajda-erdőben egyaránt megtaláljuk az erdőfenyveseket (11. kép) boreális elemekkel (*Goodyera repens*) és az illír bükköst szubmediterrán és nyugatbalkáni fajokkal (*Aremonia agrimonioides*, *Tamus communis*, *Vicia oroboides*). A kaszálóréteken tömeges a magashegyvidéki zergeboglár (*Trollius europaeus*) és a szubmediterrán rigószegfű (*Moenchia mantica*). Az utolsó elszegényedő erdőfenyvesek K felé Barabásszeg környékén, D felé Várfölde mellett vannak.

Ezen a területen teljesebb ki leginkább a *Noricum* faunakörzet kelet-alpesi és hegyvidéki jellege. Kézenfekvő ez a jelenség a terület magassága, földrajzi fekvése és mezoklimája ismeretében. Ez a vidék a jobban kutatatottak közé tartozik. Elsősorban a Kőszegi-hegységre vonatkozik eme megállapítás, ahol a budapesti Tudományegyetem bölcsészettudományi kara Állatrendszertani Tanszékének munkatársai folytattak kimerítő faunisztikai felvételezéseket 1936–1937-ben. Sopron környéki ismereteink javarészt DUDICH E. 1943–1945-ben végzett alapos gyűjtéseinek köszönhetők. Így állatföldrajzilag értékelhető faunisztikai adataink vannak, cönológiai vizsgálatok azonban még nem állnak rendelkezésünkre.

1. A talajlakó százlábúak és ikerszelvényesek fajai erősen kidomborítják a hegységi terület állatföldrajzi jellegét. A *Lithobius nigrifrons*, *L. aulacopus*, *L. tricuspis*, *Polybothrus leptopus* nyugati, részben kelet-alpesi fajok. Az ikerszelvényesek közül mint endemikus faj említést érdemel az *Orobainosoma hungaricum*. A törpe gömbölyödő soklábú (*Glomeridella minima*) egyetlen ismert hazai előfordulása a Kőszegi-hegységben van. Kelet-alpesi a *Ceratosoma elaphron nubium*, *C. triaina*, *Cylindroiulus meinerti*, *Styrioiulus pelidnus*, *Pachypodoiulus eurytus*. Feltűnő, hogy a *Noricum* több táján előforduló illír jellegű sárganyakú karimás ezerlábú (*Polydesmus collaris*) ezen a területen nem él.

A Kőszegi-hegységben megtalálható a csigaevő kaszáspók (*Ischyropsalis helwigii*), Sopron környékének két endemikus kaszáspók faja az *Astrobonus dudichi* és a *Nelima sempronii*.

A Lajta-hegység egyik zoológiai nevezetessége, hogy a D-i száraz területein előfordul a *Scolopendra cingulata* nevű hatalmas (10–14 cm hosszú) mediterrán százlábú. Minden valószínűség szerint a Sopron környéki lajtamészköre telepedett karsztbokorerdőkől is elő fog kerülni ez a faj.

A futóbogarak fajai közül a nyugati aranyos futrinka (*Carabus auratus*), a feketebordás aranyfutrinka (*C. auronitens*), az alhavasi futrinka (*C. irregularis*) valamint a *Nebria castanea* tartozik a nevezetesebb montán elemek közé. Többfelé a havasi cincér (*Rosalia alpina*) is.

Ez a néhány kiragadott példa szemlélteti a gerinctelen fauna jellegét. Egyéb, nem említett gerinctelen csoportokban, azok vagilitásától függően többé-kevésbé hasonló a helyzet.

A kétéltűek fajai közül megtaláljuk a foltos szalamandrát, az alpesi gőtét és a sárgahasú unkát mint nevezetesebbeket.

A fészkelő madarak közül kiemelendő a kormos varjú (*Corvus corone*) – igaz, hogy sokszor a vetési varjúval párosodva basztardok keletkeznek –, a hegyi billegető (*Motacilla cinerea*), a vörösfejű gébics (*Lanius senator*), a fehérhátú fakopács (*Dendrocopos leucotus*), a fekete harkály (*Dryocopus martius*), a fenyves cinege (*Parus ater*), a búbos és a kormosfejű cinege (*Parus cristatus* és *P. montanus*), a keresztesőrű pinty (*Loxia curvirostra*) és a sziklás vidékeken költő hajnalmadár (*Tichodroma muraria*). Mint kóborló példányok megjelennek a királykák, fenyőrigók és egyéb havasi fajok. Néha egy-egy siketfaj is látható.

Az erdős területeken a vadászott nagyvadak több-kevesebb mennyiségben mindenütt fellelhetők. Az apró emlősök közül említésre érdemes a havasi cickány (*Sorex alpinus*), a nyuszt (*Martes martes*), a hermelin (*Mustela erminea*), a nagy pele (*Glis glis*), a mogyorós pele (*Muscardinus avellanarius*) és a csaltjáró pocok (*Microtus agrestis*). Sopron környékén a vizek partján (Malom-tó) elég gyakori az észak-amerikai jövevény pézsmapocok (*Ondatra zibethica*) is.

2. A Vasi-Hegyhát Ny-i része, a Vendvidék faunisztikailag jobban kutatott, míg az Őrséget csak hellyel-közzel ismerjük. Állatföldrajzilag ez a terület is a *Noricum* faunakörzetéhez tartozik. A színező faunaelemek közt nagy százalékban képviseltek a kelet-alpesi montán jellegű fajok, ugyanakkor nem hiányoznak az illír és mediterrán elemek sem.

A különböző erdeifenyves társulásokban az avarszíntben megtaláljuk a *Cylindroiulus grodensis* nevű kelet-alpesi ikerszelvényest és a ritka *Styrioiulus pelidnus*-t. A százlábúak jellegzetes alakjai itt a *Lithobius nigrifrons*, a *L. luteus* és a *Monotarsobius crassipes*. Eddigi ismereteink szerint itt fordul elő tömegesen hazánk legnagyobb termetű kaszáspókja, a montán jellegű, csigákkal táplálkozó *Ischyropsalis helwigii*. Azerdeifenyves társulások ökológiailag igen eltérőek, a két szélsőséget az erdeifenyves láperdő és a száraz csarabos erdeifenyves képviseli. Utóbbi talajszintjét a xerophil fajok jellemzik, melyek közül több mediterrán elem él; így pl. a pókok közt a *Zelotes* és *Gnaphosa* fajok.

A völgyekben patakocskák kígyóznak. Medrük mélyedéseiben még vak bolharák (*Niphargus*) is található. A patakokat égeresek kísérik, a kiszélesedő völgytalpakon helyenként lápfoltok díszlenek. A lápfoltokban él a montán jellegű vízi futrinka (*Carabus variolosus*). Az égeresek sok érdekes alpesi és illír elemet rejtegetnek. Itt él a dealpin jellegű *Ceratosoma elaphron nubium* és a *C. triaina* nevű ikerszelvényes. A struccpáfrányosok állattársulásának jellegzetes tagjai a sárganyakú karimás ezerlábú (*Polydesmus collaris*) és a fehér színű, bordáshátú *Sciphoniscelus caravancanus* nevű szárazföldi ászkafaj. Ezek jellegzetes illír faunaelemek. Ezek a közösségek egyébként igen fajgazdagok, és más állatcsoportok is azt az érdekes képet mutatják, hogy dealpin, montán és illír elemek együtt fordulnak elő.

Völgytalpi, valamint a völgyek oldalain települt gyertyános-tölgyesek közösségei sokban hasonlítanak az égeres társulásokhoz. Itt is megtaláljuk pl. az ott említett ikerszelvényeseket, de mellettük gyakori még a *Polydesmus edentulus*, *Leptophyllum nanum* és a *Cylindroiulus luridus* is. A *Sciphoniscelus caravancanus* ezekben a társulásokban nem él. Több kelet-alpesi és egyéb Ny-i jellegű százlábú, ugróvillás rovar, bogár és pók található még. Az előbbiekhöz hasonló képet nyújt a csiganéposság is. Egyik jellemző kelet-alpesi tagja a nagytermetű kővi csiga (*Aegopis verticillus*).

Mint érdekes jelenséget kell megemlíteni, hogy ezen a vidéken sok ún. kőkedvelő (petrophyl) faj található, noha hektárszám egyetlen követ sem lehet fellelni. Ilyenek például az *Ophiulus fallax major*, az előbb már említett *Polydesmus edentulus*, *Aegopis verticillus* stb. Valószínűleg mikroklimatikus okokra vezethető vissza, hogy a más vidékeken kövek alá rejtőző fajok itt pusztán az avartakaróban is meg tudnak élni.

A patakok mellett két ritka, hegyvidéki szitakötő, a hegyi szitakötő (*Cordulogaster bidentatus*) és a fémzöld szitakötő (*Somatochlora metallica*) vadászgat. A vizenyős, gypjúsásos réteken találjuk a nagytermetű hegyi vidrapókot (*Dolomedes fimbratus*), a különféle kalózpókokat (*Pirata*) és sok *Hyloniscus* ászkarákot.

A lepkékről mint igen mozgékony faunaelemekről általában csak ritkán teszünk említést az egyes állatföldrajzi fejezetekben. Itt annyira jellegzetes a magashegyvidéki és Ny-i fajok megjelenése, hogy nem mellőzhetjük őket. Ilyenek a *Scopule umbelaria*, *Eustroma reticulata*, *Dysstroma truncata*, *Macaria signaria*, *Gnophos dilucidaria*, *Erebia aethiops*, *Lycanides idas* stb.

A kétélűek közül említést érdemel a sárgahasú unka (*Bombina variegata*), amely a nagyobb vizenyős területeken szinte mindenütt megtalálható. A nyirkosabb erdők avarján találjuk a foltos szalamandrát (*Salamandra salamandra*), a mély völgyekben pedig az alpesi göte (*Triturus alpestris*) is él.

A hüllők közül a zöld gyík (*Lacerta viridis*), a vízi sikló (*Natrix natrix*) és az erdei sikló (*Elaphe longissima*) elég gyakori. A nagy „zöld kígyó” azonban, amelyről a falvakban beszélnek, a mesék világába tartozik.

A madárvilág egyik jellegzetessége a zárt erdőállományokban élő siketfajd (*Tetrao urogallus*), amely országunk területén jelenleg csak itt költ. Egyéb jellegzetességek még a kormosfejű cinege (*Parus montanus*), a fenyves cinege (*P. ater*), a hegyi billegető (*Motacilla cinerea*), a kormos varjú (*Corvus corone*) és a királyka (*Regulus regulus*).

Az emlősök közül a közismert nagyvadak az egész vidéken mindenütt előfordulnak, bár számuk elég kevés. Akad még itt-ott vidra is. Viszonylag sok a görény, a menyét, az erdei pele, a cickány, a patakpartokon pedig gyakori a vízi pocok.

Talajok

1. A Soproni- és a Kőszegi-hegységben a savanyú talajképző kőzetek és a bőséges csapadék hatására különböző erdőtalajok képződtek. Az agyagpalán és a filliten elsősorban savanyú, nem podzolos barna erdőtalajok alakultak ki (32. ábra), amelyeken csarabos, fekete áfonyás elnyíresedett erdők állanak. A fenti talajtípus bemutatására közöljük a Soproni-hegységben felvételezett szelvényünk adatait.

Sopron. Vályogos, savanyú, nem podzolos barna erdőtalaj, leukofilliten. Nyíres, csarabos, feketeáfonyás erdeifenyves, a Dallos-hegyen.

Genetikai szint	Mélység, cm	
A ₁	0—8	Barnásfekete vályog. Gyökerekkel erősen átszőtt, savanyú mull.
A ₂	8—20	Barnássárga, szerkezet nélküli, poros vályog. Száradáskor erősen fakuló.
AB	20—50	Barnássárga, szerkezet nélküli, poros vályog.
B	50—80	Sötétsárga, gyengén közettörmelékes vályog, rozsdafoltokkal.
BC	80—100	Sötétsárga, mállott, közettörmelékes lemezekben gazdag vályog.

Alapvizsgálati adatok

Szint	Mélység, cm	pH	y ₁	y ₂	hy	K _A	Humusz, %
A ₁₁	0 – 4	6,2	63,9	0	4,0	124	16,78
A ₁₂	4 – 8	6,2	61,3	5,2	1,9	60	9,94
AB	25 – 35	6,4	14,1	19,9	1,1	38	1,85
B	50 – 80	5,6	15,0	16,1	1,2	44	0,20
BC	80 – 90	6,4	12,2	11,2	1,0	32	0,62

A védettebb D-i kitettséggű lejtőkön gesztenyések, bükkösök, majd tölgyesek, a magasabb, hűvösebb oldalakon fenyvesek díszlenek.

Ha a talajképző kőzet nem tartalmaz karbonátot, akkor a talajkilúgozás és az elsavanyodás igen nagy mértékű lehet, amit még fokoz a savanyúság hatására megtelepedett csarab és áfonya szerves anyaga. Ilyen aljnövényzet alatt erős textúradifferenciálódást mutató *podzolos barna erdőtalajok* képződnek vagy *erősen savanyú, nem podzolos szelvények* (32. ábra), amelyek pH-értékei 3,5–4 körül mozognak. A textúradifferenciálódási hányados, vagyis a B szint és az A szint agyagtartalmának hányadosa mindenütt 1,5-nél nagyobb.

Ahol a talajképző kőzet karbonátot tartalmaz, ott a kilúgozás ellensúlyozódik, és már *agyagbemosódásos barna erdőtalajok* képződnek (32. ábra). Ezek szelvényeiben a kilúgozási szint erősebben fejlett, mint a kevesebb csapadékú területeken.

Főleg a kristályos roncshegységek vályogos, agyagos, kavicsos üledékekkel fedett peremterületein terjedtek el, ahol kielégítő feltételeket biztosítanak az erdővegetációnak. Az egész erdőgazdasági táj legjobb termőképességű talaja (ÁDÁM L. 1962). A hegységek erdős területeinek túlnyomó részén azonban a gyengébb minőségű *erősen savanyú, nem podzolos* és a *podzolos barna erdőtalaj* uralkodik. Utóbbiak többnyire közepes vagy gyenge termőképességű, rossz vízgazdálkodású talajok, amelyek hátrányosan befolyásolják az itteni állományok fejlődését (32. ábra).

Az erősen savanyú barna erdőtalajokban lejátszódó folyamatok még nem teljesen ismertek. Az kétségtelen, hogy a talaj savanyúsága nagymértékű. A hidrolitos és a kicserélődési savanyúság értékei egyaránt erre utalnak. Ennek a savanyúságnak a következménye hogy, a kálium-kloridos oldatban ugyanúgy, mint a kationkicszerelésnél a bárium-kloridos oldatban megjelennek a vas és alumínium ionok, amelyek azután hidroxid alakban csapódnak ki. A viszonylag könnyen oldható vas és alumínium vegyületek jelenlétét igazolják a komplexonos oldások is, amelyek ezekben a talajokban mutatják a legnagyobb értékeket. Feltűnő azonban, hogy a nagymértékű savanyodás hatására sem láthatók a podzolosodás – azaz a kovsav viszonylagos feldúsulásának –, valamint a vas- és alumíniumvegyületek vándorlásának és kicsapódásának jelei. Hogy e talajok dinamikáját mi jellemzi – az ásványok szétesése és a szabadbá vált kovsav vándorlása az alumínium-oxidhidrátok védő hatása alatt, vagy pedig az elsődleges ásványok szétesését gátolja a vas- és alumínium-ionok nagy mennyisége –, az még kellően nem ismert. Mindenesetre ezeknek a talajoknak a kolloidrészeiben más folya-

matok uralkodnak, mint az egyéb erdőtalajokban. A leiszapolt agyagos rész vizsgálata sem nyújt felvilágosítást, hacsak azt nem, hogy az agyagásványok megszokott képe hiányzik. Az agyagos rész DTA görbéi az agyagásványokra nem jellemző lefutásúak, és kémiai elemzésük sem ad bővebb felvilágosítást összetételükről és keletkezésükről. Mivel itt agyagpalákon és filliten — tehát valamikor finom szemcsék üledékeiből keletkezett kőzet — indult meg a talajképződés, számolni kell a régebbi, denaturálódott agyagos részek újraaktiválódásával, ami szintén bonyolítja a helyzetet. A jelenlegitől lényegesen eltérő geológiai körülmények közt létrejött finom talajképző kőzet nem szolgáltathat ugyanolyan ásványtársulásokat, mint a mai mállás és talajképződés. Ugyanakkor a vízben leülepedett agyag képződési feltételei nem térnek el annyira a maitól, mint pl. egy vulkáni kőzet kristályai, amelyek a keletkezésükkor sokkal nagyobb nyomással és hőmérséklettel tartottak egyensúlyt, mint jelenleg a föld felszínén. Ennek következménye, hogy a csillámok és az agyagpalák mállását a külső tényezők nem befolyásolják annyira, mint más ásványokét. Nem világos a növénytakaró szerepe sem, mert nincs bizonyítékunk arra, hogy a jelenlegi csarabos, fekete áfonyás növénytakaró idézi-e elő a nagy savanyúságot, vagy a savanyúság zárja ki a többi növényfajta elterjedését. Itt nem vitatjuk a talaj és a növényzet kölcsönhatását, miszerint a növényzet egyrészt előidézze, másrészt pedig következménye a talajsavanyúságnak. Mivel ennek a talajtípusnak a keletkezési körülményei nem ismertek még, nem tudjuk, hogy a két ellentétes, de ugyanakkor összefüggő folyamat közül melyik irányítja a jelenség kialakulását a kezdeti fázisban, és melyik veszi át később az irányító szerepet.

Ezeknek a kérdéseknek a tisztázása mind az erdőszeti gyakorlat, mind pedig a talajtani ismeretek szempontjából sürgető feladat.

A kristályos hegységekben — mint más középhegységi területen is — zavarja a talajszelvények helyes megítélését a lejtőn való anyagmozgás. Ez nemcsak a jelenben lép fel, elsősorban erózió formájában, hanem a pleisztocénban is jelentős méreteket öltött. A periglaciális területek középhegységi tájain a fagyváltozékonyság nemcsak kőzetaprózódást és kőfolyásokat váltott ki, hanem a szoliflukció különböző tulajdonságú és vastagságú rétegeket telepített át. Ezek a rétegek, eltérő agyagtartalmuk következtében, másként alakultak át a talajképződési folyamatok hatására, és sok esetben determinálták egy-egy talajfolyamat helyét és kifejlődését. Ennek következményeként a fenti területeken az erdőtalajok kilúgozási szintjeiben nagy különbségek adódnak, s a kilúgozási szintek vastagsága sincs arányban az alattuk található, de genetikailag csak részben kapcsolódó felhalmozódási szintek kifejlődésével. Így a Soproni-hegységben is vannak olyan talajszelvények, amelyek kilúgozási szintje 60–80 cm vastag, míg közvetlen közelben ugyanez a szint csak 20–30 cm.

Ugyancsak a szoliflukciós anyagmozgás következménye, hogy a kilúgozási szintben a kőzettörmelék kevésbé mállott, mint az alatta fekvő felhalmozódási szintben.

Sok esetben befolyásolja a középhegységi talajok kialakulását a hullópor bekeveredése is, aminek következtében a talajszintekben a talajképző kőzet málladékától eltérő agyagásványok jelennek meg. Ez a jelenség a szoliflukcióhoz hasonlóan a talajréteg vastagodásához és gazdagodásához vezet, ami a termőhely értékét növeli.

2. A Fertő-melléki-dombságon, a Soproni- és a Kőhidai-medencében, valamint az Ikva-sík hordalékkúpos-teraszos felszínén a domborzati, közettani és éghajlati hatástól függően igen változatos talajtípusok fejlődtek ki. *Agyagbemosódásos barna erdőtalajok, barnaföldek* (Ramann-féle barna erdőtalaj), *rozsdabarna és kovárványos barna erdőtalajok, csernozjom barna erdőtalajok, rendzinatalajok, réti talajok, váz-talajok és lejtőhordalék-talajok* borítják a heterogén arculatú felszínt (32. ábra).

a) A tágabb értelemben vett Fertő-melléki-dombság csapadékosabb Ny-i peremterületének (Soproni-medence, Kőhidai-medence, a két medence közti vízválasztó) taljai túlnyomóan az *agyagbemosódásos barna erdőtalaj* típusába tartoznak, s az altípusok és változatok szerint igen nagy tarkaságot mutatnak. Az agyagbemosó-

dásos barna erdőtalaj részben átmosott szarmata homokon és kavicsos homokon (Dudlesz-erdő, Simon-kereszt, Budler-erdő, Piusz-puszt, Boglár-hegy, Kecske-hegy, Lapos-hegy stb.), részben pedig felsőpliocén homokon, kavicsos homokon, pannóniai agyagon és deluviális löszös üledéken (főleg a Soproni-medence és a Kőhidai-medence belseje és D-i pereme) alakult ki. Nagyobb részük mezőgazdasági művelés alatt áll, melyet jó, ill. közepes termőképesség jellemz. Erodáltsági mértékükre utal a jelzett területeken a lejtőhordalék-talajok felhalmozódásának jelentékeny elterjedése.

b) A Fertő-melléki-dombság lajtamészkövel borított központi részét túlnyomóan *rendzinatalajok* (főleg barna rendzina), a kristályos pala kibukkanásait (Gödölye-bérc, Réti-bérc, Kő-hegy, Harkai-csúcs stb.) és a szarmata konglomerát rétegfejeit (Zsiros-hegy, Réti-bérc Ny-i pereme stb.) pedig *vázatalajok* jellemzik. A barna rendzina termőrétege általában 30–70 cm között váltakozik, amely humuszban gazdag, közettörmelékkel kevert, gyengén lúgos kémhatású, morzsás szerkezetű A szint. Könnyen erodálódó talajtípus, ezért gyakori a kopár felszín is. A mély termőrétegű, jó szerkezetű rendzinán szép tölgyesek élnek, a délies kitettségű erodált lejtőkön pedig leromlott állományú molyhos tölgyes karsztbokor-erdők tenyésznek.

c) A Soproni-szőlőkön, az Ős-Ikva hordalékkúp-felszínén és a Fertő-medence meredek D-i lejtőjén *agyagbemosódásos barna erdőtalajok*, *barnaföldek*, *csernozjom barna erdőtalajok*, valamint a felsőpliocén kereszttrétegzett homokon kialakult *rozsdabarna* és *kovárványos barna erdőtalajok* uralkodnak (32. ábra). Elterjedésük erősen mozaikszerű, kis területen belül is nagy változatosságot mutatnak. A barnaföldhöz és a csernozjom barna erdőtalajhoz a kevésbé erodált, gyengén lejtős felszíneken 70–90 cm vastag termőréteg tartozik, amelyet kielégítő vízgazdálkodás és termékenység jellemez.

d) A széles völgysíkok alluviális ártereit (alacsony- és magasártér) *régi talajok*, *régi öntéstalajok* és *nyers öntéstalajok* fedik (Soproni-medence, Ikva-völgy, Rákospatak).

e) A *lejtőhordalék-talajok* mindenfelé jellemzőek. Főleg a Fertő-melléki-dombság K-i lejtőjén, a Kőhidai-medence Ny-i peremén, a Soproni-szőlők D-i lejtőjén és az Ikva mentén halmozódtak fel nagyobb vastagságban. Több szintű humuszos réteg, kitűnő szerkezet és vízgazdálkodás, valamint termékenység jellemzi ezeket a talajokat.

3. A Kőszegi-hegységet D–DK-ről övező hegyláb felszín (*Kőszeghegyalja – Pinka-fennsík*) túlnyomó részét szoliflukciósan áttelepített, kavicssal kevert mésztelen jégkorszaki vályog borítja, amelyen a bőséges csapadék hatására helyenként erősen savanyú *agyagbemosódásos* és *pszeudoglejes barna erdőtalaj* alakult ki (32. ábra). A hegyláb felszín szántóföldi művelés alatt álló É-i és középső része erősen erodált. A terület jelentős részéről a közepes és gyenge termőképességű termőtalaj is lepusztult, s nagy foltokban kavicsos vályogtakaró, cementált kavics, ill. pannóniai agyagos, homokos üledék került a felszínre, amely a szántóföldi növénytermesztést kedvezőtlenül befolyásolja. Épebb szelvények jobbára csak erdőtakaró alatt vannak, így többnyire csak a fennsík szárazabb K-i peremén kisebb-

nagyobb foltokban elterjedt *barnaföld* nyújt kielégítő talajföldrajzi feltételt az igényesebb növénytermesztés számára.

4. A *Vasi-Hegyhát* és a *Nyugat-Zalai-dombság* kistájainak (Kerkavidék, Lenti-medence, Göcsej Ny-i része) talajviszonyait együtt tárgyaljuk, mert talajtakarójuk hasonló, s kialakuláskörülményeik is közel azonosak. A talajképző kőzet a kistájak jelentős részén a SÜMEGHY J. (1923, 1925) által „*barnaföldnek*” nevezett *jégkori vályog*, amelyen már keletkezésekor erősen érvényesült a talajképződés átalakító hatása. Ezért a fekü talajképző kőzet a recens talajképződmények felé fokozatos átmenetet mutat, ami a jelenkori és a jégkorszaki folyamatok elhatárolását erősen megnehezíti. A szálban álló sárgásbarna és vörösbarna jégkori vályogon kívül, szoliflukciós kavicsos vályogtakarón, deluviális löszös üledéken (átmosott és szoliflukciós löszös üledék) és pannóniai agyagos, homokos felszínen túlnyomóan *pszeudoglejes* és *agyagbemosódásos barna erdőtalajok* képződtek (32. ábra).

A talajképződés hatására már keletkezésekor jelentős mértékben elagyagosodott jégkori vályogot és löszös üledéket a würm eljegesedés idején fellépő talajfagy és olvadás még tovább alakította. A vízzel túltelített, pépszerű állapotban levő agyag a lejtős felszíneken könnyen elmozdult, és gyakran anélkül, hogy rétegzettségén változás történt volna, a lejtőn lassan lefelé csúszott. Eközben a kavicsteraszok és hordalékkúpok anyagát magába keverte és a lejtőn tovaszállította. Hogy ez a folyamat milyen nagy jelentőségű, arra kitűnően utalnak azok a kísérletek, amelyeket hasonló talajokon sugárzó izotópok alkalmazásával KAZÓ B. és GRUBER L. (1960) végzett Kisgörbőn. Megfigyeléseik szerint viszonylag enyhe lejtésű területen is, anélkül, hogy szemmel látható nyoma maradna a talajerózióznak, a talaj felszíne elmozdul, ha huzamosabb esőzés hatására erősen beázik. Ez az elvonszolódás a hosszabb ideig tartó szélsőséges csapadékos időszakban még erőteljesebb lehetett.

A terület nagyobb részén a talajok mind a dombháton, mind a szélesebb völgyekben a *pszeudoglejes barna erdőtalajok* típusába tartoznak. Legjellemzőbb vonásuk, hogy vízgazdálkodásuk a sok csapadékhoz viszonyítva igen rossz. A vizet nehezen veszik be, s a szelvényen belül időszakos vízpangás áll elő, aminek következményeként redukációs viszonyok lépnek fel az egyes szerkezeti elemek között. Még erőteljesebb az anaerobiózis, ha a vízzel telt repedésekbe gyökérmaradványok formájában szervesanyag kerül. Az így fellépő glejesedés a szerkezeti elemek és a járatok falán jelentkezik legerősebben. Ezek a repedések és járatok sok esetben a felhalmozódási szint is túl nyúlnak, és a talajképző kőzetet is átjárják. Ezért is nehéz a felhalmozódási szint alsó határának megvonása és a talajképző kőzettől való elválasztása. Megnehezíti az elhatárolást a talajképző kőzet utólagos elszíneződése is, mert mésztelen lévén, vasas hártványakat, kiválásokat tartalmaz, amiben a felhalmozódási szint anyagától csak mennyiségileg különbözik. A kistájak pszeudoglejes talajainak kilúgozási szintje igen erősen kifakult és elfehéredett, de ez a szín csak száraz állapotban látszik.

A pszeudoglejes barna erdőtalajok szántóföldi művelés alatt álló szelvényének bemutatására az Apátistvánfalva határában felvett talajszelvényt közöljük.

Genetikai szint	Mélység, cm	
A _{sz}	0–20	Nedvesen világos szürkésbarna, szárazon fehéres, fakó, erősen porosodott vályog.
AB	20–35	Barnássárga, gyengén eres, tömődött, poliédes szerkezetű agyagos vályog. Vasszeplő.
B ₁	35–50	Sötétbarnás-sárga, márványozott, elkenve narancsszínű, tömötten poliédes szerkezetű agyagos vályog. Porló vas-konkréciók elszórtan találhatók benne.
B ₂	50–70	Barnássárga, fakószürke erekkel átjárt, márványozott, elkenve narancsszínű, tömötten poliédes agyag. Porló vas-konkréció itt is előfordul.
C	70–100	Szürkésbarna, tömötten poliédes anyag, „fragipan”.

A pszeudoglejes barna erdőtalajok legfontosabb morfológiai jellemzője a fakó kilúgzási szint, amelyben vasszeplők találhatók. Az átmeneti szint erősen vasborsós, a vaskiválások kívülről többnyire rozdsaszínűek, de belülről feketék; a felhalmozódási szint világosbarna alapszínű, amelyben szürkés márványozottság észlelhető. A felhalmozódási szint átmenete a talajképző kőzetbe fokozatos.

Míg a hazai pangóvízes barna erdőtalajok AB átmeneti szintje viszonylag rövid (10–15 cm) és legfeljebb foltosan tarka, addig a határon kívül eső erősen fejlett pszeudoglejek átmeneti szintje nyelvesen tagolt. A kilúgzási szint szerkezete leveles, a felhalmozódási szinté hasábos.

A megfigyelések alapján számolni kell az anyagok laterális mozgásával is, amit a helyszíni felvételek is igazolnak. *Ennek alapján a völgyi pangóvízes barna erdőtalajokat megkülönböztetjük a lejtők és hátaik hasonló talajaitól.* Míg az előbbieken a mozgékony anyagok, elsősorban a vasvegyületek nagyobb mennyiségben fordulnak elő, mint az a helyi talajdinamikából következne, addig a lejtőkön és a hátaikon ugyanezekből az anyagokból hiány mutatkozik.

A fizikai jellemzők között ki kell emelni a kilúgzási és a felhalmozódási szint agyagtartalmában mutatkozó különbséget, amely hányados 2-nél nagyobb is lehet. A felhalmozódási szint agyagtartalma ritkán haladja meg a 40%-ot, mégis e szint csaknem teljesen vízzáró réteget alkot. Porozitása 35% vagy még annál is kevesebb, s anyag erősen duzzadó.

E tulajdonságokkal magyarázható a szelvény szélsőséges vízgazdálkodása, mert a tömődött agyagos réteg felett a kilúgzási szinten viszonylag könnyen keresztülhatoló téli–tavaszi csapadékvíz megtorlódik, és az AB szint pórusait teljesen kitölti. Így egy időleges vékony talajvízszint keletkezik, amely csak a nyári száraz időszak kezdetén kezd apadni. Ha azonban a nyári csapadék nem elegendő a talaj vízkészletének utánpótlására, a talaj gyorsan kiszárad, mert az 50 cm-nél vékonyabb gyökérszóna hamar elveszti víztartalékát. Ezt a szélsőséges vízgazdálkodást – a tavaszi túlteltettséget, majd a nyári aszályosságot – igazolják azok az időszakos nedvességvizsgálatok, amelyeket éveken át folytattunk. Ezek szerint a talajszelvény nedvességtartalmában csak a felső 40–50 cm-es rétegben van változás, ami 40 mm víztartalékot jelent.

A kémiai jellemzők nagy része a fizikai tulajdonságokból következik. A kilúgozás, az agyagosodás, az agyagvándorlás, az agyagszétetés és a redukció egymással összefonódó folyamatok, amelyek hatására *savanyú, tápanyagokban szegény talajok alakulnak ki*.

Az erős textúrdifferenciálódás, azaz a kilúgozási és a felhalmozódási szint agyagtartalma közt keletkezett nagy különbség okozza *aszelvényenbelüli vízpangást és általában a rossz vízgazdálkodást*. Ez ellen a széles körben alkalmazott népi védekezési mód a *bakhátas* művelés. A bakhátak az időszakosan fellépő fölös víz összegyűjtésére szolgálnak, hogy így a vetésterületnek legalább egy részén megmentsék a termesztett növényeket a befulladásától. A bakhátas művelés jelenlegi gépesítésünk mellett csak a kisparaszti gazdálkodásban, fogatos szántással tarttható fenn, s ezért külön problémát jelent e területeken a gépi művelés bevezetése, mert nem vezethet eredményre a bakhátak traktorral való szétszántása. A bakhátak ugyanis bizonyos talajvédő hatást fejtenek ki, ami itt, a 800–1000 mm évi csapadékmennyiség mellett nem elhanyagolható szempont. A talajvédelem mellett szólnak azok a megfigyelések, amelyek azt igazolják, hogy e tájakon a *talajerózió* a szántóterületeken nem olyan nagymérvű, mint az várható volna. Ehhez a bakhátas, sőt közel szintvonalas bakhátas talajművelésen kívül hozzájárul az is, hogy a dűlőutak, a lejtőkön levezető horpadások dús fűtakaróval fedettek, és így *természetes vízelvezetőként szolgálnak*.

10. TÁBLÁZAT

A szakonyfalui talajszelvény tápanyagmérlege (STEFANOVITS P.)

Tápanyag	Szint	Mélység, cm	Ts	Tö- meg, kg/m ²	Tartalom		Átlag, kg	Különb- ség	Közet- ből szám. kg	Kü- lön- ség
					%	kg				
Nitrogén, N	A	0– 20	1,24	248	0,139	0,35	0,21	0,14	0,21	0,14
	AB	20– 40	1,54	308	0,054	0,17	0,21	–0,04	0,21	–0,04
	B ₁	40– 60	1,69	338	0,046	0,16	0,21	–0,05	0,21	–0,05
	B ₂	60– 80	1,76	352	0,051	0,18	0,21	–0,03	0,21	–0,03
	C	80–120	1,74	696	0,061	0,42	0,42	—	0,42	—
	Össz.									0,02
Foszfor, P ₂ O ₅	A				0,095	0,24	0,18	0,06	0,21	0,03
	AB				0,045	0,14	0,17	–0,03	0,21	–0,07
	B ₁				0,030	0,10	0,18	–0,08	0,21	–0,11
	B ₂				0,045	0,16	0,17	–0,01	0,21	–0,05
	C				0,060	0,42	0,36	0,06	0,42	—
	Össz.									–0,20
Kálium, K ₂ O	A				0,402	1,00	1,64	–0,64	2,20	1,20
	AB				0,428	1,24	1,64	–0,40	2,20	–0,96
	B ₁				0,456	1,54	1,64	–0,10	2,20	–0,66
	B ₂				0,468	1,64	1,64	—	2,20	–0,56
	C				0,632	4,40	3,28	1,12	4,40	—
	Össz.									–3,38

Még a szélsőséges vízgazdálkodású talajokon belül is különbséget kell tennünk a völgyek és a dombos területek pszeudoglejes barna erdőtalajai között. Míg a völgyek talajai talajcsövezés nélkül szántóföldi művelésre csak elvéve alkalmasak — és ha tavasszal talajszelvényt ásunk, akkor a szelvény falán már fél métertől kezdve vízszivárgás jelentkezik —, addig a dombokon felvett szelvényekben csak a felhalmozódási szint mutatkozik tavasszal és ősszel túl nedvesnek.

A pszeudoglejes barna erdőtalajok tápanyaggazdálkodása vízgazdálkodásukhoz hasonlóan kedvezőtlen. STEFANOVITS P. tápanyagmérleg-vizsgálataiból, melyeket Szakonyfalu határában feltárt szelvény adatai alapján számított ki (10. táblázat), kitűnik, hogy a nitrogén felhalmozódása a talajszelvényben az egyéb erdőtalajokhoz viszonyítva igen kis mértékű. A foszfortartalomban is csökkenés észlelhető, vagyis a talajrétegek kevesebb foszfátot tartalmaznak, mint a talajképző kőzet. Tovább rontja a tápanyaggazdálkodást, hogy a mozgékony vas- és alumínium-ionok nehezen oldható formában kötik meg a kevés foszfátot, s így a növények számára az nem elegendő. A talajok kálium ellátottsága sem kedvező, ami hazai viszonyaink közt az elmúlt időszak trágyázási szintjét véve alapul, ritka eset.

STEFANOVITS P. megállapítása szerint a pszeudoglejes barna erdőtalajok termékenységét négy tényező korlátozza:

a) a talaj savanyúsága, mely nagyrészt a szabad (könnyen oldható) vas- és alumíniumvegyületektől származtatható;

b) a talaj rossz vízgazdálkodása, mely a mélységgel fokozatosan növekvő agyagtartalom és a csökkenő pórustérfogat következménye;

c) a talajok kedvezőtlen redukciós-oxidációs viszonyai, melyek a mélységgel romló vízgazdálkodás hatására, a talajszelvényben fellépő belső vízpangás következményeként tolódnak el a redukció felé;

d) a tápanyagok kilúgozódása, ami igen kis nitrogén és foszforértékekben jelentkezik, sőt a talajképző kőzetben nagyobb mennyiségben található káliummennyiség is jelentős mértékben lecsökken a talajszintekben a kilúgzás következményeként.

A fentiekből következik, hogy a pszeudoglejes barna erdőtalajok fizikai és kémiai tulajdonságai mind a fizikai, mind a kémiai talajmeliorációt indokoltá teszik.

BELÁK S. (1964, 1965) a 40—50 cm mély lazítás és a talajdrén (55—70 cm) hatását vizsgálta és a szántáshoz viszonyítva 6% termésthöbbltet mért a mélylazítás hatására, míg a mélylazítás és a talajdrén együttesen 12%-kal nagyobb kendertermést eredményezett. Zab esetében a többlet 30%, ill. 37%, míg szarvaskerep csak az altalajlazítás hatására adott többlettermést, 8% mennyiségben.

A kémiai talajjavítás, a meszezés számos kísérlet eredménye szerint hatásos. BELÁK S. két forgóban hasonlította össze a különböző meszezőanyagokat. Egyformán 70 q/ha CaCO_3 hatóanyagnak megfelelő mennyiségben alkalmazta a cukorgyári mésziszapot, a cementgyári szállóport, a lápi meszet és az örölt mészkőport. A négy évig tartó kísérletekben a meszező anyagok egymás közt nem mutattak hatásukban eltérést, és egységesen fokozták a termést. Különbség a többlettermésben, a termesztett növények tekintetében volt. A legnagyobb hatása a meszezésnek a takarmányrépánál volt (150% körüli többlettermés), míg a legkisebb, kb. 10%, a búzánál.

Azok a kísérletek, amelyekben a meszezést és a mélytalajlazítást kombinálták, BELÁK S. (1965) adatai szerint a fentieknél kedvezőbb eredményeket adtak.

A meszezés talajra gyakorolt hatását NYÍRI L. (1965) is vizsgálta. Kísérleteiben a javítóanyag mennyisége 90 q/ha hatóanyagának megfelelő meszező anyag volt. Lényeges megállapítása, hogy ez a javítóanyag-mennyiség a talajművelés mélységétől függetlenül csak a 0–30 cm-es rétegben csökkentette a hidrolitos aciditás értékét mintegy 4–5 értékkel. Ez a csökkenés még három év elteltével is fennállott. A kicserélhető Ca érték hasonlóan kedvezőbben alakult, és mintegy 7 me/100 g-mal nőtt. Ez a növekedés azonban nemcsak az első, hanem a meszezés utáni második évben is követhető volt. Jelentős változás következett be a mikroaggregátum összetételben is, mert a 0–30 cm-es rétegben mintegy 10%-kal nőtt a mennyiségük.

Ismeretes, hogy a pszeudoglejes talajokon a műtrágyázás hatása igen jelentős. BELÁK S. (1962) műtrágyázási kísérleteiben búza jelzőnövény 7 q/ha kalcium-ammónium-nitrát hatására 50%-kal nagyobb termést adott, míg 5 q/ha feletti nitrogéntrágya és 2 q/ha szuperfoszfát 70%-kal növelte a termést.

PUSZTAI A. (1965) egy pszeudoglejes talajszelvény három legfelső 10 cm-es rétegével folytatott tenyészedeny-kísérletei azt igazolták, hogy míg a meszezés egyik rétegre sem gyakorolt 10%-nál nagyobb termésmenvelő hatást, az NPK-műtrágyák háromszorosára növelték a tenyészedenyekben az árpatermést. Figyelemre méltó, hogy a rétegek közti jelentős terméskülönbség a műtrágyázás hatására minimálisra csökkent. Ez az erodált felszínnek termékenységének helyreállítása érdekében fontos megállapítás, mert a pszeudoglejes talajok eróziója jelentős károkat okoz, és a termékenység fokozása az erodált talajokon egymagában sem a meszezéssel, sem a mélylazítással nem oldható meg.

Ezeknek a kísérleteknek az alapján készültek el a nyugat-magyarországi talajjavítási tervek, amelyek a pszeudoglejes talajok termékenységének fokozása érdekében egyidőben alkalmazkodik a meszezés és a műtrágyázást, valamint a mélylazítást és a drénezést. E tervek alapján, a kiemelt állami támogatás segítségével már jelentős területeket javítottak meg és tettek termékenyebbé.

BUZDOR A. (1969) vizsgálta a melioráció hatékonyságát és értékelte az egész területen gyűjtött adatokat, valamint a kiemelt mintaközségek adatait. Ez utóbbiakból mutatunk be néhányat a meliorációs hatás ütemének és nagyságának érzékeltetésére.

A nyugat-magyarországi meliorációs terv 210 község területét érinti, és 232 000 ha-t ölel fel. Az egész terület meliorációs viszonyait tárja fel az 1 : 25 000 léptékű irányterv.

Ennek alapján a kiviteli munkák a következő munkafázisokból állanak:

1. vízrendezési és műtárgyépítési munkák;
2. kémiai javítás, teljesadagú meszezés;
3. mechanikai javítás: dréncsövezés, zártgyűjtözés, vakonddrénezés, mélylazítás, tereprendezés;
4. biológiai javítás: szerves trágyázás, műtrágyázás, zöldtrágyázás, kisadagú meszezés;
5. egyéb meliorációs és műszaki munkák: táblásítás, gyeptelepítés, gyepterelátás, bokortalánítás stb.

Az irányterv a meszezés adagjait a talajvizsgálatok alapján négy kategóriában adja meg:

I.	27– 54 q/ha CaCO_3 ,	átlag 45 q/ha:	területe 9 400 ha
II.	54– 72 q/ha CaCO_3 ,	átlag 63 q/ha:	területe 4 600 ha
III.	72– 90 q/ha CaCO_3 ,	átlag 81 q/ha:	területe 19 600 ha
IV.	90–126 q/ha CaCO_3 ,	átlag 108 q/ha:	területe 20 300 ha

Meszezőanyagként felhasznált anyagok:

humuszos lápi mész,	30 % körüli CaCO_3 tartalom, kb. a terület 10 %-án
cukorgyári mésziszap,	40 % körüli CaCO_3 tartalom, kb. a terület 15 %-án
lápi mész,	55 % körüli CaCO_3 tartalom, kb. a terület 10 %-án
örölt mészkepor,	90 % körüli CaCO_3 tartalom, kb. a terület 65 %-án.

Az irányterv kiterjed a meliorációban részesített területek szerves trágyázására is. Az üzemekben megtermelt istállótrágyán kívül lehetőséget ad a terv 180 q/ha tözezes fekália felhasználására, egyes esetekben pedig napraforgó zöldtrágya alkalmazására is.

Ennek alászántásakor 3,5 q/ha vegyes műtrágyát biztosít az állam a gazdaságnak, amelyen belül a nitrogén és foszfát trágyák aránya 3 : 1.

Az üzemek növénytermesztési szintjének bemutatására közöljük a kiemelt üzemek területén végrehajtott meliorációt (11. táblázat) és az 1964—1969. években elért terméseredményeket (12. táblázat).

11. TÁBLÁZAT

Az üzemek össz- és szántóterülete, valamint a javított táblák (ha) (BUZDOR A. adatai alapján)

Tsz	Összes	Szántó	Meszezett	Mélylazított	Talajcsövezett
Felsőmarác	1380	650	800	670	460
Egyházasrádóc	2230	1280	1140	960	355
Kondorfa	1740	580	910	395	355
Bajánsenye	1680	640	1175	345	170
Óriszentpéter	2170	965	1675	490	540

12. TÁBLÁZAT

Termékek az 1964—1969. években (BUZDOR A. adatai alapján)

	Alap 1964 t/ha	1965	1966	1967	1968	1969
		%				
<i>Őszi búza</i>						
Vas megye	20,3	76	108	125	132	125
Felsőmarác	12,3	82	113	142	132	180
Egyházasrádóc	20,1	64	120	127	131	138
Kondorfa	10,6	92	126	59	87	175
Óriszentpéter	14,6	75	114	83	167	181
Bajánsenye	14,7	74	152	146	171	158
<i>Kukorica</i>						
Vas megye	26,7	68	123	99	122	106
Felsőmarác	30,4	36	134	98	101	66
Egyházasrádóc	21,2	27	123	147	132	126
Kondorfa	26,9	19	108	84	103	46
Óriszentpéter	33,0	65	89	82	86	68
Bajánsenye	21,5	56	160	93	149	120
<i>Vöröshere</i>						
Vas megye	36,8	107	145	89	83	117
Felsőmarác	31,4	126	119	112	109	184
Egyházasrádóc	34,8	102	185	61	70	124
Kondorfa	31,3	72	83	54	112	169
Óriszentpéter	36,5	100	106	69	89	107
Bajánsenye	40,0	126	156	147	79	133

Megállapítható, hogy a búza, árpa és különösen a zab termése jelentősen megnőtt, de ugyanígy nőtt a gyepterületek hozama is. Nem elegendő azonban a melioráció végrehajtása folyamán bekövetkező növénytermesztési eredményeket számításba venni, hanem szükséges lehet az üzemek halmozott termelési értékének figyelemmel kísérése is. Ezeket az adatokat a 13. táblázatban mutatjuk be, ugyancsak BUZDOR A. (1969) feldolgozása alapján.

13. TÁBLÁZAT

Bruttó halmozott termelési érték alakulása a kijelölt üzemekben (1964—1969) (BUZDOR A. adatai alapján)

Me.: mFt

I': tervezett = 100

I'': 1964 = 100

Év	Felsőmarác	Egyházásrádóc	Kondorfa	Őriszentpéter	Bajánsenye
1964	5 694	13 240	12 432	12 467	6 334
1965	5 238	10 216	7 511	10 798	7 811
1966	6 966	13 912	8 244	17 300	13 006
1967	10 119	17 247	10 415	18 287	15 439
1968	8 643	25 463	11 601	21 865	35 266
1969	10 589	30 312	12 667	21 372	21 693
Tervezett	11 325	16 911	—	13 500	9 237
Növekedés %-a az előző évhez viszonyítva:					
1965	91,9	72,2	60,4	86,6	123,3
1966	132,9	136,2	109,8	160,2	166,5
1967	145,2	123,9	126,3	105,7	118,7
1968	85,4	147,6	111,3	119,6	228,4
1969	122,5	119,0	109,1	97,7	61,2
Változás I'	93,0	179,0	—	158,0	381,0
I''	185,9	228,9	101,9	171,4	342,4

Megjegyzés: Kondorfa üzemfejlesztési terve a bruttó termelési értéket nem tervezi.

A termelési érték növekedésének ütemét összehasonlítva ugyanezen időszak országos átlagos növekedésével, megállapíthatjuk, hogy a kijelölt üzemek termésnövekedése 81 %-kal haladja meg az országos átlag növekedését. Mindebből következik, hogy a pszeudoglejes területek meliorációja nemcsak helyi, hanem országos érdek is.

A talajok kedvezőtlen tulajdonságainak megszüntetése érdekében NYÍRI L. (1965) végzett vizsgálatokat. Kísérleteiben a talajok mélylazítását, meszezését és trágyázását vizsgálta. Kísérleteredményei alapján csak e három eljárás együttes alkalmazása járhat eredménnyel. Külön-külön csak kis hatás érhető el.

A táj legtermékenyebb talajtípusa az *agyagbemosódásos barna erdőtalaj*, amely a Felső-Zala-völgy mentén, Göcsej K-i részén és a Göcseji-Válicka vidékén (Letenyei-dombság) elterjedtebb (82. ábra). Ezenkívül jelentékeny még a lejtőhordalék-talajok, a réti talajok és az öntéstalajok területi részesedése is.

A területen termesztett növények választéka kicsi. Általában árpát, zabot,

rozst, burgonyát és takarmányrépát termesztene, beleértve a tarlórépát. Ugyanakkor e kistájak elsősorban állattenyésztésre és ebből következően takarmánytermesztésre alkalmasak.

A nagyüzemi gazdálkodás speciális helyi módszert igényel, hogy a talajvédelem és a tápanyagellátás megfelelően biztosítható legyen. A kistájak egy részét tűlevelű és lombos erdők borítják. A tűlevelűek közt — a lucfenyő és az erdőfenyő mellett — az értékesebb vörösfenyő is jól díszlik. A lomblevelű fák közt megtaláljuk a bükköt, a tölgyet és a gyertyánt, de közéjük sok nyár és nyír is elegyedik. BABOS I. (1954) és KERESZTESI B. (1971) javaslata szerint a szóban forgó területen előnyben kell részesíteni az erdőfenyőt, valamint a bükköt.

Gyümölcsös viszonylag kevés van, annak is legnagyobb része almás, szőlő pedig alig fordul elő.

A fentiek alapján e kistájak fejlesztési lehetőségei elsősorban az erdészetben és az állattenyésztésben mutatkoznak, de ehhez is a talajok komplex meliorációja szükséges.

Az Alpokalja mezőgazdasági és erdőgazdasági potenciálja

A heterogén felépítésű középtáj különböző természetföldrajzi adottságokkal rendelkező *síksági, dombosági és hegységi* területekből áll. Ennek megfelelően az egyes kistájak természeti erőforrásai és gazdasági potenciálja is jelentősen különbözik egymástól.

1. *Soproni-medence — Ikva-sík.* A Soproni-medence a kis Kőhidai-medencével, a Balfi-tönk mezőgazdasági művelés alatt álló lejtői és az Ikva teraszos völgsíkjára tartozik ide. Területük együttesen 300 km².

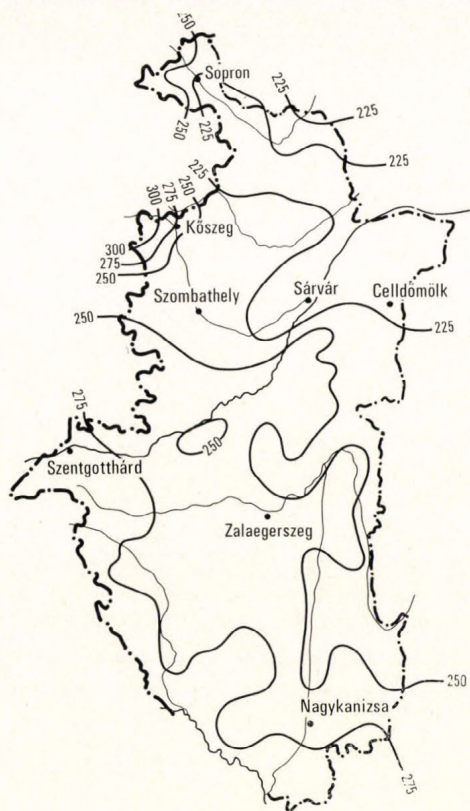
A változatos geomorfológiai arculatú területet mezőgazdasági termelés szempontjából kedvező domborzati, litológiai és talajföldrajzi adottságok jellemzik, éghajlati vonatkozásban azonban már mostohábbak a természeti körülmények.

A Balfi-tönk mezőgazdasági művelés alatt álló lejtőinek és az Ikva folyóvízi kavicsos hordalékkal feltöltött teraszos völgsíkjának pozitív domborzati adottsága a felszín D–DK-i irányú kitettsége, ami jelentősen növeli a napsütésben szegényebb terület besugárzási viszonyait.

A kedvező kitettségű lejtős felszíneket átmosott löszön és folyóvízi kavicsos homokon kialakult agyagbemosódásos barna erdőtalaj, *barnaföld* és *kovárványos barna erdőtalaj* borítja, amelyet kielégítő vízgazdálkodás és jó termőképesség jellemez. A barnaföldhöz a kevésbé erodált gyengén hullámos felszíneken 70–90 cm vastag termőréteg tartozik, amely megfelelő tápanyag-utánpótlás mellett a kalászosok, a kapásnövények, a szálatakarmányok és a zöldség-főzelékfélék talajigényét egyaránt jól kielégíti.

A Soproni-medence alluviális síkságát túlnyomóan átmosott löszön kialakult, közömbös és gyengén savanyú *agyagbemosódásos barna erdőtalaj* borítja, a Kőhidai-medence gyengén hullámos felszínét pedig átmosott homokos löszön képződött, jó termékenységű, mélyen elhumuszosodott *barnaföld* és lejtőhordalék-talaj jellemzi (6. táblázat, 32. ábra).

53. ábra. A tavaszi kalászosok tenyészidőszakának csapadéka, mm (március–június). In: Magyarország éghajlati atlasza, 44. térkép (Szerk.: HAJÓSY F.)



54. ábra. A kapásnövények tenyészidőszakának csapadéka, mm (április–szeptember). In: Magyarország éghajlati atlasza 45/1. térkép (Szerk.: HAJÓSY F.)

GÉCZY G. (1968) talajhasznosítási osztályozása szerint (A, B, C jelzőcsoport) az itteni szántók 71 %-át a búza–kenyér gabona termelésére kitűnően alkalmas, sok növényvel kedvezően hasznosítható, jó termékenységgű talajok, 28,4 %-át pedig közepes termékenységgű talajok jellemzik. A gyenge termőképességű talajok részesedési aránya mindössze 0,6 %.

A terület éghajlati jellemzői* a termelés szempontjából legfontosabb éghajlati elemek vonatkozásában nagyjából a szomszédos Répce-síkság É-i, ÉK-i részéhez hasonló, azzal a különbséggel, hogy napfénnel való ellátottsága valamivel gyengébb, csapadékviszonyai viszont a Soproni-medencében jobbak. Az évi hőösszeg (2900–3200°) az Ikva kisalföldi nyílásától Ny felé gyorsan csökken. Ezt követi a napsütés évi összege (1850–1900 óra) és a tenyészidőszak napsütéses óráinak száma (1350–1400) is. Ennek megfelelően a nyár is hűvösebb (júliusi középhőmérséklet 19,5–20°), s az évi felhőzet (60 %) is nagyobb. Ezzel összefüggésben a kapásnövények tenyészidőszakának középhőmérséklete (15–16,5°) és a tavaszi kalászosok tenyészidőszakának középhőmérséklete (11,5–12°) is alacsonyabb valamivel, mint a Répce-síkság É-i, ÉK-i részén (35., 36., 39., 40. ábra).

Az Ikva-völgyben az évi csapadék is ugyanannyi (600–650 mm), mint a Répce-síkság É-i részén, csak a Soproni-medencében emelkedik 700 mm-re, ahol az évi vízháztartási mérleg is kiegyenlített. Ezzel párhuzamosan kedvezőbben alakul a tavaszi kalászosok tenyészidőszakának (225–250 mm) és a kapásnövények tenyészidőszakának (400 mm) csapadéka is (53., 54. ábra), amit a tenyészidőszak 75 %-os valószínűséggel várható csapadékösszege (350–400 mm) is megerősít (6. táblázat, 42. ábra).

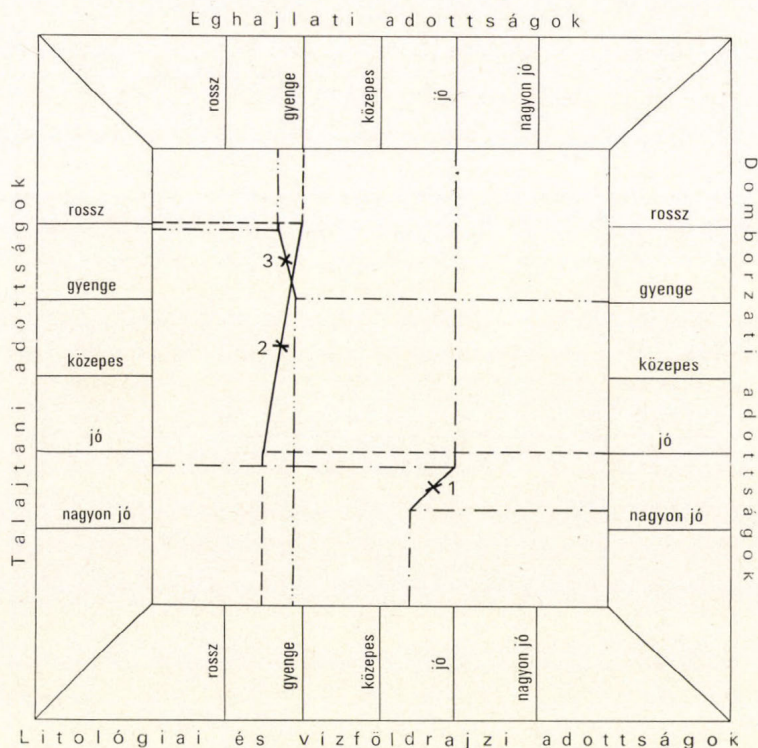
Mezőgazdasági szempontból mérlegelve a két területet, annak ellenére, hogy a Répce-síkság É-i részének éghajlati adottságai egy árnyalattal kedvezőbbek, termelőértékét tekintve mégis a Soproni-medence–Ikva-völgy az értékesebb. Ezt az utóbbi terület jobb litológiai, talajföldrajzi és vízháztartási viszonyai magyarázzák. Főleg az utóbbi tényezőknek köszönhető, hogy a mezőgazdasági növények széles skálája jó eredménnyel termeszthető.

A természeti tényezők együttes kölcsönhatásukban a legjobban a *kalászosok* és a *szántóföldi szalastakarmányok* igényeit elégítik ki. A gyakorlatban meghonosított termelés is ezt tükrözi. Ugyanis az összes kalászosokat és a szántóföldi szalastakarmányokat együttevve, mindkettőből országos átlag feletti termelés jellemző a körzetre. A fontosabb kenyér- (búza 18 q/kh) és takarmánygabonából (árpa 15,3 q/kh), valamint a szalastakarmányokból (lucerna 22 q/kh, silókukorica 118 q/kh) a termésátlagok is jók.

A viszonylag alacsonyabb hőmérsékleti értékek ellenére, a fontosabb kapásnövények termesztése is jó eredménnyel jár. Kukoricából, burgonyából, cukorrépából és takarmányrépából országos átlag feletti termelés lehetséges; burgonyából (51 q/kh) és kukoricából (18,9 q/kh) kimagasló termésátlaggal (Győr-Sopron megye Statisztikai Évkönyve 1967). Ezenkívül az összes zöldség- és főzelékfélékből is országos átlag feletti termelés valószínű meg.

* A tájértékeléshez *Magyarország éghajlati atlasza* I–II. kötetének adatait használtuk fel.

A Soproni-medence és környéke (Balfi-tönk D-i, DK-i kitettséggű lejtői) jó domborzati, litológiai és talajföldrajzi, valamint megfelelő éghajlati adottságainál fogva *gyümölcs- és szőlőtermelésre* is alkalmas. A soproni történelmi borvidék



55. ábra. Az Alpokalja mezőgazdasági potenciálját meghatározó természeti adottságok együttes értékelésének diagramja (a 6. táblázat adatai alapján szerk.: ÁDÁM L.)

1 = Soproni-medence – Ikva-sík; 2 = Pinka-fennsík; 3 = Vasi-Hegyhát

kialakulásában a kitűnő fekvésnek (túlnyomóan D-i és DK-i expozíciójú lejtők) és a talajföldrajzi adottságoknak (löszön és homokon kialakult, jó termőképességű és vízgazdálkodású barnaföld) volt döntő szerepük. Területi részesedése a megye szőlőterületéből 40%-ot tesz ki.

A terület sokrétű mezőgazdasági termelését elsősorban a közepes termőképességű, savanyú agyagbemosódásos barna erdőtalajok javításával lehetne jobbá tenni. A savanyú talajok meszezés útján való javítása főleg az árpa, a cukorrépa és a szalastakarmányok termesztésére hatna kedvezően.

Természeti adottságai alapján a Soproni-medence – Ikva-sík a jó mezőgazdasági potenciállal rendelkező területek közé tartozik (6. táblázat, 38., 55. ábra).

Az Ikva teraszos völgsíkját kedvező domborzati (D-i, DK-i kitettségű egyenletes lejtők), talajföldrajzi és vízgazdálkodási tulajdonságainál fogva *gyümölcs-termesztéssel* lehetne a leggazdaságosabban hasznosítani. Mezőgazdasági termelő-értéke ezáltal jelentősen növekedne.

2. *Pinka-fennsík.* A mezőgazdasági termelés alapvető természeti feltételei a tájnak ebben a Ny-i övezetében *talajföldrajzi* és *éghajlati* vonatkozásban egyaránt mostohák. Ezért kedvezőtlen természeti adottságai miatt a fennsík rentábilis nagyüzemi mezőgazdasági termelésre csak korlátozott mértékben alkalmas.

A mezőgazdasági potenciált meghatározó természeti tényezők közül itt is a *domborzat* nyújtja a legkedvezőbb feltételeket a mezőgazdálkodás számára. A jelentékenyebb tagoltság és reliefenergia ($30-40 \text{ m/km}^2$) ellenére a fennsík nagy kiterjedésével és egyenletes lejtősdésével optimális felszínt szolgáltat a mezőgazdasági művelésre, előnyösen befolyásolja a művelési ágak térbeli rendjének célszerű kialakítását és pozitív hatással van a vízgyűjtő vízgazdálkodására.

A fennsík túlnyomó részét szoliflukciósan áttelepített kavicsos kevert barna jégkorszaki vályog borítja, amelyen erősen savanyú *agyagbemosódásos* és *pseudoglejes barna erdőtalaj* alakult ki.

GÉCZY G. (1968) talajhasznosítási osztályozása szerint a szántók túlnyomó részét (80%) közepesnél gyengébb termőképességű, csak kevés növény termelésére alkalmas talajok jellemzik. A szombathelyi járás gyenge minőségű talajainak nagyobb része erre a területre esik. A rossz talajföldrajzi adottságokat ráadásul a talajerózió is negatívan befolyásolja. A terület egy részéről a közepes és gyenge termőképességű talaj is lepusztult, s nagy foltokban a kavicsos vályogtakaró, ill. a pannóniai agyagos, homokos üledék került felszínre, amely mindenfajta növény-termesztésnek gátat vet.

Talajföldrajzi adottságainál fogva (6. táblázat) a Pinka-fennsík tehát csak korlátozott mértékben alkalmas mezőgazdasági művelésre: rentábilis nagyüzemi gazdálkodás céljára pedig egyáltalán nem felel meg.

A talajföldrajzi adottságokhoz hasonlóan mostoha feltételeket szabnak a mezőgazdasági termelésnek az *éghajlati adottságok* is. A Pinka-síkság ugyanis az Alpok-alja legkevesebb napfénnel (a napsütés évi összege < 1900 óra, a tenyészidőszak hőösszege $2900-3000^\circ$) és legtöbb csapadékkal ellátott területei közé tartozik. Termelési szempontból elég, ha megemlítjük, hogy a tenyészidőszak napsütése maximálisan is csak $1300-1350$ óra (Szombathelyen 1251 óra), s a tavaszi kalászosok tenyészidőszakának középhőmérséklete $11-11,5^\circ$, a kapásnövények tenyészidőszakának középhőmérséklete pedig $15-16^\circ$ körül alakul (35., 36., 39., 40., 42., 44., 53., 54. ábra).

Az alacsony hőmérsékleti értékekből következik, hogy igen magasra ugrik az évi felhőzet (65% felett) és jelentős a csapadék évi átlaga ($700-750 \text{ mm}$) is, ami a termelés feltételeit már negatív hatással befolyásoló, erősen hűvös, csapadékos nyár jellemzője. A tenyészidőszak 75% -os valószínűséggel várható csapadék-összege $350-400 \text{ mm}$, de csapadékosabb években rendszerint 400 mm -en felül van. A hűvös, borult nyár és a sok csapadék következtében a terület rendszerint 50 mm évi vízfölösleggel rendelkezik (6. táblázat).

Az éghajlati adottságoknak megfelelően a természetes növénytakaró a terület mintegy 20–25%-án ma is a zárt erdő, amelynek természetes erdőtársulásai főleg a gyertyános-tölgyesek (25%), az erdeifenyvesek (35%), valamint a mészkerülő tölgyesek (8%). Az agyagbemosódásos barna erdőtalajon ma főleg bükkösök és gyertyános-tölgyesek élnek, a pszeudoglejes barna erdőtalajon pedig az erdeifenyő alkot állományt (MAJER A. 1968). A fennsík túlnyomó része ma is jobban megfelel erdészeti termőhelynek, mint mezőgazdasági területnek.

A hűvös, csapadékos éghajlat maradéktalanul csak a kalászosok feltételeinek felel meg, de a talajigényes kenyér- és takarmánygabona (őszi búza, rozs, őszi árpa) talajszükségletét a gyenge termőképességű savanyú barna erdőtalajok nem elégítik ki. Vetésterületük ezért erősen korlátozott. Jobb eredménnyel csak a kevésbé talajigényes tavaszi árpa és a zab termesztethető. A csapadék és a hőmérséklet korrelációja is számukra a legmegfelelőbb.

A tenyészidőszak alacsony középhőmérséklete miatt általában a kapásnövények közül is csak azok termesztethetők eredményesen, amelyeknek a hőmérséklettel való kapcsolati tényezőjük negatív vagy közömbös (pl. burgonya) és nincsen különös talajigényük. Az éghajlati és talajföldrajzi adottságok talán a legnagyobb mértékben a szántóföldi szálastakarmányok igényeivel esnek egybe. Ezek közül is főleg a talaj iránt közömbös növények (vöröshere, zabosbükköny, csillagfürt, kukorica-csalamádé stb.) termesztése célszerű.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a Pinka-síkságon az éghajlati és talajföldrajzi adottságok a szántóföldi növénytermesztésnek nem kedveznek. A gyakorlati tapasztalatok szerint a kalászosok és a kapásnövények termésátlagai egyaránt alacsony. Erre utalnak a 7–8 q/kh búza és árpa, valamint a 8–10 q/kh kukorica termésátlagok is (Vas megye Statisztikai Évkönyve 1967). Termesztésük a jövőben sem lesz rentábilis, mert a kedvezőtlen talajföldrajzi és éghajlati tényezők gyökeresen nem változtathatók meg.

Természeti adottságai alapján a Pinka-fennsík a gyenge mezőgazdasági potenciállal rendelkező területek közé tartozik (6. táblázat, 38., 55. ábra).

A fennsíkot legcélszerűbben gyümölcsstermesztéssel lehetne hasznosítani. Az éghajlati és talajföldrajzi adottságok legjobban az *almatermesztés* feltételeinek felelnek meg. Számításba jöhet még a *körte*, a *dió* és a *szelídgesztenye*. A fennsík Ny-i peremén az őshonos gesztenyések utolsó állományai még jól díszlenek. A Perenyei Állami Gazdaságban közepesnél gyengébb termőképességű talajú területen gyümölcsösítettek, s a nálunk kevésbé elterjedt igen jó minőségű, hűvös, csapadékos éghajlatot kedvelő almafajtából, a *batulból* jó termésátlagot értek el. E tapasztalatok alapján ésszerű és gazdaságos lenne az egész fennsíkot természeti adottságainak legmegfelelőbben hasznosítani, s a nem rentábilis szántóföldi kultúrák helyett a gyenge termőképességű területeket komplex melioráció után egyetlen hatalmas gyümölcsössé változtatni. A gyümölcsösítés mellett célszerű a rossz termelési adottságú területek további erdősítése.

3. *Domsági területek.* A fennsíkoknál is lényegesen kedvezőtlenebb természeti adottságok szabják meg a gazdasági élet feltételeit a táj D-i és DNy-i részén elhelyezkedő *Vasi-Hegyhát* (Őrség) és a szomszédos *Zalai-dombság* területén. Itt a ked-

vezőtlen litológiai, éghajlati, talaj- és vízföldrajzi adottságok mellett a termelés közvetlen színtere, a *felszíni domborzat* is negatív befolyásoló hatással van a mezőgazdálkodásra. A dombsági területek nagyobb részén a természeti tényezők egyenként is, és együttes kölcsönhatásukban is mostoha feltételeket szabnak a mezőgazdasági növénytermesztés számára.

A 300–400 m tszf-i magasságra kiemelt, aprólékosan felszabdalt, nagy relief-energiájú (50–150 m/km²) eróziós dombságok felszínalaktani arculatát erodált dombsorok, keskeny hegyhátak és vízválasztó gerincek, tanúhegyekre bontott pannóniai rögök, lapos tetők, meredek hosszú lejtők és mélyre vágódott széles völgytalpú eróziós völgyek jellemzik. A pannóniai üledékekből felépült eróziós dombságok felszínét a Rába és Mura kavicsstakarója, barna jégkorszaki vályog, vályogos löszös üledékek, lösz és kisebb patakok hordalékkúpjai borítják. A felszíni üledékeket a geliszoliflukció és a lejtőleöblítés a terület jelentős részén áttelepítette, összekeverte és a lejtők alján vastagon felhalmozta. A talajképző kőzet a terület jelentős részén különböző jellegű és összetételű deluviális szoliflukciós üledék.

A jégkori vályogon, a kavicsos vályogtakarón, a szoliflukciós löszös üledékeken és a pannóniai felszínen túlnyomóan *pseudoglejes* és *agvagbemosódásos barna erdőtalajok* képződtek (STEFANOVITS P. 1963, DANSZKY I. 1963). E két talajtípus csaknem valamennyi altípusa és változata előfordul a dombsági területeken. Az elterjedtebb *pseudoglejes barna erdőtalajok* szervesanyag- és tápanyagutánpótlása rendkívül hiányos, s a bő csapadék és az erős kilúgozódás következtében vízgazdálkodásuk nagyon rossz. Általános jelenség a talajszelvényen belüli vízpangás, ami még a magasabb tetőkön is a termelés egyik alapvető fékezője. Ez ellen a Vasi-Hegyhát gyengén lejtős területein a szántók egy részének a termelésből való kikapcsolásával *síntvonalas bakhátas* műveléssel védekeznek, ami azonban nagyüzemi mezőgazdálkodás mellett nem tartható fenn.

A Zalai-dombság területén a fenti talajföldrajzi problémákon kívül a mezőgazdasági termelést a barna erdőtalajok erodáltsága is hátrányosan befolyásolja. Itt a szántóföldi művelés alatt álló területeken sokfelé csonka talajszelvény jellemző, sőt a meredek völgylejtőkön gyakran már a B szint is lepusztult s a talajképző kőzet került a felszínre. Ép talajszelvény ma már jobbára csak zárt erdőkben fordul elő. A tápanyagban szegény, rossz vízgazdálkodású erodált barna erdőtalajok a mezőgazdasági kultúrák igényeit nem elégítik ki. Ezért rentábilis nagyüzemi gazdálkodásra jelen állapotban kevésbé alkalmasak. Talajjavítás esetén is számos területen csak az erdészetnek és a szántóföldi takarmánynövények termesztésének kedveznek. Vonatkozik ez elsősorban a Vasi-Hegyhátra és a Nyugat-Zalai-dombságra, ahol a szántóföldi művelés felhagyása után az erodált és leromlott talajú területek közül eddig is sokat újra beerdősítettek.

Mezőgazdasági termelés szempontjából a kedvezőtlen domborzati, litológiai és talajföldrajzi adottságokhoz *hátrányos éghajlati viszonyok* is társulnak. Ez a terület részesül az országban a legkevesebb napsütésben s itt a legalacsonyabb a tenyészidőszak hőösszege (2900–3000°) is. Az évi napsütéses órák száma 1800–1900 között váltakozik, de a Kerka-vidéken még ennél is kevesebb (1750

óra). Ezen belül még kedvezőtlenebb a nyári hónapok napfénnel való ellátottsága, hiszen a tenyészidőszakra eső napsütés mindössze 1250–1350 óra. Ez kifejezésre jut az évi középhőmérsékletben ($8,5-9,5^{\circ}$), valamint a tavaszi kalászosok tenyészidőszakának ($11-12,5^{\circ}$) és a kapásnövények tenyészidőszakának ($15-17,5^{\circ}$) középhőmérsékletében is, amely a tájon belül itt a legalacsonyabb. Az alacsony hőmérsékleti értékekkel és a nyári napok (50–60) csekély számával összefüggésben a Nyugat-magyarországi-peremvidék egyben hazánk egyik legborultabb (60%) területe. A borult napok évi száma 110–130, s ennek túlnyomó része a tenyészidőszakra esik. Mindebből következik, hogy a Vasi-Hegyhát (800–900 mm) és a Zalai-dombság (750–850 mm) az ország legcsapadékosabb területei közé tartozik. Az évi csapadék az eróziós dombságok nagyobb részén 800–850 mm között változik, de a Vasi-Hegyháton a csapadékosabb években az 1000 mm-t is eléri, ami a terület jelentős vízbőségére utal. Az évi vízfölösleg a terület nagyobb részén 100–125 mm.

A napfényben szegény, többnyire hűvös, csapadékos, borult nyár a szántóföldi kultúráknak egyáltalán nem kedvez. Ha figyelembe vesszük még a kedvezőtlen domborzati viszonyokat és az alapvetően rossz talajföldrajzi sajátosságokat is, akkor kiderül, hogy a Kelet-Zalai-dombság kivételével a dombsági területek természeti adottságaiknál fogva igényesebb mezőgazdasági növénytermesztésre csak korlátozott mértékben alkalmasak. Erre utal a dombsági területek nagyobb részén a termesztett növények szűk választéka és alacsony termésátlaga is.

Vasi-Hegyhát. A táj legaprólékosabban tagolt eróziós dombsági területe. Pannóniai üledékekből felépült, szoliflukciós jégkori vályoggal és folyóvízi kavicsal fedett területét völgyekkel sűrűn felszabdalt, magasra kiemelt (átlagos magassága 300 m, legnagyobb magassága 365 m tszf.) hegyhátak, keskeny vízválasztó gerincek, Rába-teraszok, széles völgytalpak és meredek völgylejtők jellemzik. Reliefe energiája igen jelentős: tagoltságának megfelelően K-ről (50 m/km^2) Ny felé ($100-150 \text{ m/km}^2$) fokozatosan növekszik, és ennek arányában szorítja háttérbe a mezőgazdálkodást. Domborzati viszonyainál fogva 325 km^2 -nyi területének csak 40%-a (128 km^2) alkalmas mezőgazdasági művelésre.

A Vasi-Hegyhát aprólékosan tagolt felszínét túlnyomóan *savanyú pseudoglejes barna erdőtalajok* borítják, melyeket köztudomásúlag igen rossz vízgazdálkodás, tápanyagszegénység és nagymértékű elsavanyodás jellemez. Ezenkívül kisebb-nagyobb foltokban *agyagbemosódásos barna erdőtalajok*, *réti talajok* és *lejtőhordalék-talajok* fordulnak elő.

GÉCZY G. (1968) talajhasznosítási katasztere szerint a szántók mintegy 50%-át (8671 kh) viszonylag kevés számú növény eredményes termelésére alkalmas, *közepes és közepesnél gyengébb termőképességű talajok* jellemzik. A jó termelési adottságú területek a szántók mindössze 26%-át (4957 kh) teszik ki, de a talajok savanyúsága miatt értékesebb talajigényes növények (búza, árpa, kukorica, cukorrépa, lucerna) jó eredménnyel ezen sem termesztethők. Hasonló a helyzet a rétlejelő vonatkozásában is. A dombság valamennyi rétlejelője (12 234 kh) a közepes és gyenge termelési adottságú területek közé tartozik. *Még kedvezőtlenebb a kép a talajtulajdonságok szempontjából, mert az összes mezőgazdasági terület (34 349*

kh) komplex talajjavításra, mintegy 50%-a (17 859 kh) pedig erózió elleni védelemre szorul.

Az eróziós dombság éghajlati adottságai a termelés szempontjából legfontosabb éghajlati elemek vonatkozásában országos viszonylatban is a legmostohábbak. Az alacsony hőmérsékleti értékek a szántóföldi kultúrák igényeit nagyrészt nem elégítik ki. Ugyanis mind a tenyészidőszak hőösszege (2900–3000°), mind a napsütés évi összege (<1900 óra) az Északi-középhegység mellett itt a legkevesebb az egész országban. Ezzel párhuzamosan a tenyészidőszak napsütése a dombság nagyobb részén 1300 óra, ami országos viszonylatban is egyedülálló (35., 36. ábra).

Az alacsony hőmérsékleti értékeknek megfelelően a nyár erősen hűvös (július középhőmérséklete 19–19,5°), csapadékos, a nyári napok száma kevés (60), a borult napok száma pedig igen magas (> 120), az évi felhőzet meghaladja a 60%-os értéket. Mindez elsősorban a kapásnövények tenyészidőszakának igen alacsony középhőmérsékletében (15,5° alatt) érezteti kedvezőtlen hatását, de messze elmarad az országos átlagtól a tavaszi kalászosok tenyészidőszakának középhőmérséklete (11,5–12°) is. Ilyen alacsony tenyészidőszaki középhőmérsékleti értékek csak középhegységeinkre jellemzőek (40. ábra).

Termelési szempontból a dombság csapadékkellátottsága tűnik optimálisnak. A tenyészidőszak csapadéka (500 mm) és a 75%-os valószínűséggel várható csapadékösszege (400 mm) országos viszonylatban is a legnagyobb. A bőséges csapadék azonban az alacsony hőmérsékleti viszonyok, valamint a rossz litológiai és talajföldrajzi adottságok mellett a termelés egyik fékezőjévé válik, mert a legtöbb mezőgazdasági növény fejlődését károsan befolyásolja (41., 42. ábra).

Az éghajlati adottságok alapján a szántóföldi növények esetében a kapcsolati tényezők (hőmérsékleti és csapadéki igény) általában nem esnek egybe a terület hőmérséklet- és csapadék-korrelációjának menetével. Különösen a kapásnövények esetében jelentős az eltérés, mert amikor azoknak a hőmérséklettel számított kapcsolati tényezői erősen pozitívak (április, május), akkor a területet hűvös, csapadékos időjárás jellemzi. A kapcsolati tényezők alapján a hűvös, csapadékos időjárás még leginkább a kalászosoknak, valamint a lucerna kivételével a szálaskormányok termesztésének felel meg, de az értékesebb búza és árpa termesztése talajigényénél fogva háttérbe szorul.

A természeti adottságok komplex értékeléséből kitűnik, hogy a Vasi-Hegyháton valójában egyetlen természeti tényező sem kedvez az igényesebb szántóföldi növénytermesztésnek. Különösen a tenyészidőszak bőséges csapadéka a gyenge termőképességű, savanyú talajok rossz vízgazdálkodásával párosulva teremt igen kedvezőtlen feltételeket a növénytermesztésnek. Ez megmutatkozik a termesztett növények választékában, alacsony számarányában és gyenge termésátlagában is. Általában kisebb hőigényű kalászosokat (zab, rozs), burgonyát és takarmánynövényeket érdemes termesztetni.

A szentgotthárdi járásban azonban, nem számolva a természeti adottságokkal, a mezőgazdasági termelőszövetkezetek összes vetésterületének (7794 kh) 43 %-át (3319 kh) a legjobb talajt igénylő szántóföldi növényekkel hasznosították. Ez

természetesen megmutatkozott az alacsony termésátlagokban is. Járási szinten búzából 8,4, őszi árpából 8, kukoricából 13, rozsából 6, zabból pedig 6,6 mázsás termésátlagot értek el katasztrális holdanként. A járáson belül számos szövetkezetben búzából 3,6–7,5 q/kh, őszi árpából 4,6–6,5 q/kh, kukoricából pedig 7,9–11,6 q/kh körül alakult a termésátlag (Vas megye Statisztikai Évkönyve 1967). A fenti terméseredmények mindennél jobban igazolják, hogy a tagolt eróziós dombság rentábilis szántóföldi termelésre egyáltalán nem alkalmas.

A Vasi-Hegyháton a mezőgazdaság elsősorban a szélesebb hátakon és lejtőkön terjeszkedik. A magas tetők talajszelvényeiben ugyanis ritkábban fordul elő pangóvíz, többnyire csak a felhalmozódási szint bizonyul túl nedvesnek a tenyészidőben. A lejtők meredeksége miatt a völgyoldalakat már csak kisebb mértékben művelik. Az enyhébb lejtők művelése ugyanakkor több nehézséggel jár, mert a bő csapadék következtében állandóan védekezni kell a talajszelvényben felhalmozódó pangóvizek és a talajerózió ellen. Ezt a közismert bakhátas műveléssel érik el. A bakhátak részben a fölös víz összegyűjtésére és levezetésére szolgálnak, részben pedig meggátolják a talaj lepusztulását, ami az évi 800–900 mm csapadék mellett igen lényeges szempont. A bő csapadék következtében a völgytalpak talajai is vizenyősek, láposak, ezért szakszerű vízrendezés nélkül nem is hasznosíthatók. Emellett a gyakori ködök és fagyok sem kedveznek a völgyek művelésének. Az utóbbi években a dombság pseudoglejes, pangóvizes, barna erdőtalajainak vízgazdálkodását s ezzel együtt termékenységet *komplex meliorációval* (vízrendezés, kémiai javítás, mechanikai javítás, biológiai javítás, egyéb meliorációs és műszaki munkálatok) próbálták megváltoztatni, ami BELÁK S. (1962, 1965, 1966, 1971) és BUZDOR A. (1968, 1971) szerint jelentős eredménnyel járt.

Véleményünk szerint a Vasi-Hegyháton a *komplex talajjavításra* feltétlenül szükség van, de a javított földeken nem rentábilis a kalászosok és a kapásnövények termelése, mert a talajon kívül *egyéb természeti adottságok* (domborzat, litológia, éghajlat, a terület általános vízháztartása stb.) is *rendkívül hátrányosan befolyásolják* az igényesebb *szántóföldi növénytermesztést*. Ez azt jelenti, hogy az utóbbi tényezők következtében a hagyományos növénytermelés mellett (kalászosok, kapások termesztése) a melioráció beruházási költségei még hosszú távon sem térülnek meg. Mivel a mezőgazdálkodást döntően meghatározó legfontosabb természeti tényezőket (napfényben szegény, hűvös, csapadékos, borult nyár, rossz litológiai és domborzati adottságok) megváltoztatni nem lehet, egyedül komplex meliorációval sem lehet a gazdaságos termeléshez szükséges hiányzó feltételeket megteremteni.

Nyomatékosan hangsúlyozni kívánjuk, hogy a Vasi-Hegyhátat sajátos természeti adottságai miatt igényesebb szántóföldi növénytermelésre nem lehet alkalmassá tenni.

A tagolt eróziós dombság természeti adottságai alapján *erdőgazdálkodással és állattenyésztéssel* hasznosítható gazdaságosan. A domborzati, éghajlati és talajföldrajzi tényezők együttesen elsősorban az *erdőgazdálkodásnak kedveznek*. Az éghajlati adottságoknak megfelelően a természetes növénytakaró a terület közel 40%-án ma is a zárt erdő, s a különböző erdőtípusok (erdeifenyvesek, elegyetlen

bükkösök, gyertyános-tölgyesek, gyertyánelegyes bükkösök) szép állományai éppen arra hívják fel a figyelmet, hogy a gazdaságos tájfejlesztés során az erdőgazdálkodásnak van itt elsőbbsége. A terület erdősültsége 38,2%-os, összesen 20 044 ha erdővel. Természetes erdőtársulásai között az erdeifenyvesek (43%), a fenyőelegyes tölgyesek (24%) és a gyertyános-tölgyesek (14%) uralkodnak. Jelentős még az extrazonális lucosok (7%) és a bükkösök előfordulása is (MAJER A. 1968).

Területrendezéssel egybekötött komplex talajjavítás után a jelenleg szántóföldi művelés alatt álló, de rentábilisan állattenyésztéssel sem hasznosítható területek jelentős részének az erdősítése indokolt és kívánatos. A gyakorlati tapasztalatok szerint a savanyú pszeudoglejes barna erdőtalajokkal fedett területek talajföldrajzi és éghajlati sajátosságai alapján elsősorban az *elegyetlen erdeifenyvesek* és a *gyertyános-bükkös-erdeifenyveseknek* kedveznek. Az agyagbemosódásos barna erdőtalajok pedig az *elegyetlen bükkösöknek*, a *gyertyános-tölgyeseknek* és az *erdeifenyveseknek* felelnek meg a legjobban (BABOS I. 1954, DANSZKY I. 1963).

A Vasi-Hegyhátat növényföldrajzi és gazdasági szempontból egyaránt igen értékes erdőállomány jellemzi. Vonatkozik ez elsősorban az őshonos erdeifenyvesekre, amelyeknek hazai viszonylatban itt van az optimális termőhelyük. A kedvező termőhelyi adottság az erdeifenyvesek növényföldrajzi jellegén túlmenően a faállományban és a fatömeg-produkcióban is megmutatkozik. Az erdőgazdaság céljait és feladatait DANSZKY I. (1963) és MAJER A. (1968) foglalta össze.

A tájfejlesztés során az erdészeti termőhelyek növelése mellett a kistáj mezőgazdasági szerkezetének átalakítására lenne szükség. Mindenekelőtt a mezőgazdasági termelést a természeti adottságokhoz kellene igazítani és le kellene mondani a 4–8 q/kh termésátlagot jelentő kenyérgabona ráfizetéses termeléséről.

Természeti körülményeinél fogva a tagolt eróziós dombságot az erdőgazdálkodás mellett *állattenyésztéssel* lehetne a leggazdaságosabban hasznosítani. Ugyanis a tenyésztési időszakban is bő vízháztartású terület domborzati, éghajlati és talajföldrajzi sajátosságainál fogva elsősorban *takarmánynövények* termesztésére és üde *rétkeg-legelek* kialakítására a legalkalmasabb. Az állattenyésztésen belül természetesen a szarvasmarha-tenyésztés továbbfejlesztésére kínálkozik a legelőnyösebb feltétel.

Komplex talajjavítás és vízrendezés után a jobb termelési adottságú területeket főleg a talajigényesebb abraktakarmányok, a közepes és gyenge termőképességű szántókat pedig szálastakarmányok termelésével lehetne legjobban hasznosítani. A szántók ésszerű hasznosítása mellett különös figyelmet kellene fordítani a zömében közepes termelési adottságú rétek-legelők (12 234 kh) feljavítására és termés-hozamuk jelentős fokozására is. Itt is terep- és vízrendezéssel egybekötött komplex talajjavítást szükséges végrehajtani, amelynek eredményeként lényegesen megváltozna a fű összetétele és terméshozama.

Az állattenyésztés fejlesztésével jórészt megoldódna a dombság talajeróziós problémája, amely jelenleg a szántók több mint 50%-át érinti (CÉCZY G. 1968), és biztosítva lenne a kilúgozott talajok tápanyag-utánpótlása is. A bő csapadék miatt a talajerő-utánpótlás csak megfelelő állatállomány mellett biztosítható.

A szarvasmarha-tenyésztés mellett juhtenyésztésre is előnyös feltételek kínálkoznak, mert a természeti adottságok alapján gazdag juhlegelők alakíthatók ki. A jelenlegi parlagföldek, az erdei tisztások és a meredek völgylejtők erre a célra hasznosíthatók a legjobban. *Nagy lehetőség van itt exportra termelő juhtenyésztő körzet kialakítására is.*

Az állattenyésztés fejlesztését a táj természeti adottságainak gazdaságosabb kihasználásán kívül a szarvasmarha-állománynak a múlthoz viszonyított jelentős visszaesése is indokolja. A kistáj állattenyésztési jellege a háború előtti években erősebb volt (ASZTALOS I. 1970), mint ma. Ez természetesen a takarmánytermesztés (szálas és abraktakarmányok egyaránt) visszaesésével, s a rétek-legelők leromlásával van szoros összefüggésben. Erre utal az 1967. évi tájon belüli vetésterület megoszlása is, mely szerint a tanácsi szektorban a vetésterület 28,6%-án termeltek kenyérgabonát (búza, rozs), 6,3 q/kh termésátlaggal. Ugyanakkor takarmánygabonát (őszi árpa, tavaszi árpa, takarmánybúza, zab) a vetésterület mindössze 14,1%-án termeltek 9 q/kh termésátlaggal.

Természeti adottságai alapján a Vasi-Hegyhát mezőgazdasági területe a nagyon gyenge mezőgazdasági potenciállal rendelkező területek közé tartozik. Erdőgazdasági területeinek nagyobb része viszont a kiváló erdészeti termőhelyek közé sorolható (6. táblázat, 38., 55. ábra). A természeti adottságokhoz alkalmazott ésszerű tájfejlesztéssel az eróziós dombság mezőgazdasági potenciálja jelentősen növelhető.

4. *Hegységi területek.* Az Alpokalja átlagosan 400–500 m magas hegységi kistájai tartoznak ide: a *Soproni-hegység* a Fertő-melléki-dombsággal (Balfi-tönk) és a *Kőszegi-hegység* a Gyöngyös–Répcé vízvázalztó háttal.

Az ipari ásványi nyersanyagokban szegény hegységi területek gazdasági potenciáljának értékelése elsősorban *erdészeti vonalon* érdemel figyelmet. A nagyrészt ókori kristályos palákból álló hegységekben a domborzati és az éghajlati adottságoknak megfelelően a természetes növénytakaró mindenütt a *zárt erdő*. Főleg bükkösök, gyertyánegyes-bükkösök, tölgyesek, gyertyános-tölgyesek, gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, kocsánytalan tölgyesek és fenyvesek az elterjedtebb erdőtípusok. De ugyanakkor a vegyes lombos erdők mellett, gyakran azokkal elegyesen, a hegységek délies kitettséggű, védettebb lejtőin éppen úgy tenyésznek a *szelídgesztenyések*, mint a magasabb hegygerinceken az *őshonos fenyvesek*.

Az *éghajlati* és a *domborzati* adottságok mindkét hegységben kielégítő feltételeket biztosítanak a fatenyésztés igényeinek és az erdőgazdálkodásnak.

Mindenekelőtt kedvező hatás itt az egész évben bőséges csapadék (Kőszegi-hegység 800–900, Soproni-hegység 750–800 mm), az ezzel járó hűvös, nedves, borult nyár és a fatenyésztet optimálisan kielégítő évi 1800–1850 óra napfénytartam. A csapadék területi eloszlása a hegységeken belül ugyan jelentős különbséget mutat (a hegységek Ny-i részei 100–200 mm-rel több csapadékot kapnak), de az erdővegetáció szempontjából kedvező vonás a nyári bő esőzés (júliusi csapadékmaximum 90–120 mm) és a tenyészidőszakra eső 70%-os csapadékrészesedés. A csapadékkal és a borult nyárral szoros összefüggésben az erdőgazdasági tájak vízellátottsága kitűnő. Évi 25–75 mm vízfölösleggel rendelkeznek, ami vala-

mennyi erdőtípus igényeit kielégíti. A hőmérsékleti viszonyok is optimálisan befolyásolják a fatenyészetet. Bár a nyár hűvös és borult, mégis kiegyenlítettebb és valamivel melegebb hőmérsékleti viszonyok (júniusi középhőmérséklet $18,5 - 19,5^\circ$, évi középhőmérséklet $9 - 9,5^\circ$) jellemzőek, mint a hasonló tszf-i magasságú középhegységeinkben. Ennek köszönhető, hogy a mediterrán szelídgesztenye jelentős teret hódít mindkét hegységben.

Középhegységeinkhez viszonyítva a soproni és a kőszegi erdőgazdasági tájakat valamivel kedvezőbb éghajlati hatás jellemzi a kitavaszkodás (április 20.), a késői és a korai fagyok (április 15–20., október 20.) beköszöntése, a nyári napok száma (40–60) és a tél tartóssága (téli napok száma 30–35) tekintetében is.

Az éghajlati adottságok mellett a hegységek felszínalakítási viszonyai is kedvezően befolyásolják az erdőgazdálkodást. A völgyekkel sűrűn felszabdalt tönklépcsős hegységek egymás felett teraszszerűen kiemelkedő széles lépcsői, lapos tetői és hátai, valamint különböző kitettségű völgylejtői a növekvő csapadékkal összefüggésben optimális felszínt és életkörülményt biztosítanak az erdőtársulások fatenyészetének és az erdőgazdálkodásnak. Többek között kedvezően befolyásolják az *erdőtelepítést, az erdőművelést, a talajjavítást, a talajvédelem és a fakitermelés* munkálatait.

Az erdőgazdasági tájak optimális domborzati és éghajlati viszonyaihoz erdészeti szempontból már kevésbé kielégítő *talajföldrajzi adottságok* társulnak. A talajképző kőzetektől, a domborzattól és a csapadéktól függően a *barna erdőtalajok* változatos típusai, altípusai és változatai alakultak itt ki.

A *savanyú, nem podzolos barna erdőtalaj, a podzolos, agyagbemosódásos barna erdőtalaj és az agyagbemosódásos barna erdőtalaj* a hegységek legelterjedtebb talajtípusai (DANSZKY I. 1963, STEFANOVITS P. 1963). Ezek közül is főleg a hegységépítő savanyú alapkőzeteken (gneisz, csillámpala, fillit, agyagpala, zöldpala stb.) kifejlődött, gyengébb minőségű *erősen savanyú, nem podzolos és a podzolos barna erdőtalaj* uralkodik az erdős területeken. Utóbbiak általában közepes vagy gyenge termőképességű, rossz vízgazdálkodású savanyú (3,5–5 pH) talajok, melyek rendkívül hátrányosan befolyásolják a lombos erdők állományának fejlődését. Ezért rajtuk többnyire savanyú tölgyesek, savanyú gyertyános-tölgyesek és savanyú bükkösök alakulnak ki (DANSZKY I. 1963, MAJER A. 1968).

Az állományok növekedése a Soproni-hegységben általában gyenge, a Kőszegi-hegység kedvezőbb termőhelyein is csak megfelelő. A túlvelűek igényeit valamivel jobban kielégítik, a fenyők számára általában közepes, ill. jó termőképességűeknek bizonyulnak. Pl. gyengén podzolos barna erdőtalajon él a Kőszegi-hegység lucosainak és jegenyefenyveseinek legnagyobb része is. Nem véletlen azonban, hogy mindkét hegységben a savanyú talajokon fordul elő a legtöbb leromlott erdő.

Lényegesen jobb feltételeket biztosít az erdővegetációnak az *agyagbemosódásos barna erdőtalaj*, amely főleg a hegységek vályogos, agyagos, kavicsos üledékekkel fedett peremterületein elterjedtebb. Az egész erdőgazdasági táj legjobb termőképességű talaja. A tápanyagban gazdagabb, jó szerkezetű és vízgazdálkodású agyagbemosódásos barna erdőtalajon a Soproni-hegységben főleg bükkösök és gyertyános-

kocsánytalan tölgyesek, a Kőszegi-hegységben pedig gyertyános-tölgyesek tenyésznek. Növekedésük és faállományuk mindenütt nagyon jó (DANSZKY I. 1963).

Talajföldrajzi vonalon mindkét hegységben legfontosabb feladat a *talajjavítás* és a *talajvédelem* helyi módszereinek kidolgozása és gyakorlati alkalmazása. Mindenekelőtt a Soproni-hegység erősen kilúgozott, savanyú barna erdőtalajainak meszezése és tápanyagutánpótlása a legsürgősebb. A talajjavításnál és a leromlott erdők átalakításánál különös gondot szükséges fordítani a bőséges csapadék következtében állandó folyamatként végbemenő *talajleemosódás* megfékezésére, mert a talajpusztulás mindenfelé erős és egyre nagyobb szerepet játszik az erdők leromlásában. Pl. a *Soproni-hegységben a talajerózió elleni védekezés hatásos módszerének bizonyulna a lépcsős felszínnek meredek homlokperemeinek gazdag aljnővényzetű tölgyesekkel való betelepítése, az erózióveszélyes helyeken az állományok kiegészítése és az átalakításra kerülő erdőkben a teraszos erdőművelés bevezetése.*

A Soproni-hegység fő fafajai a kocsánytalan tölgy, a bükk, az erdeifenyő és a lucfenyő. Ezek közül az első három őshonos faj. A hegységet ma csaknem összefüggő zárt erdő borítja, csak a peremterületeken váltakoznak erdőfoltok mezőgazdasági területekkel, gyümölcsösökkel és gesztenyésekkel. Erdősültsége 55,3%, 5000 ha erdővel (MAJER A. 1968). Természetes erdőtársulásai túlnyomóan *gyertyános-tölgyesek* (30%), a hegység legmagasabb határmenti gerincein (Asztalfő 554 m, Magasbérc 558 m, Bányászkereszt 511 m, Büdös-forrás 518 m) pedig *gyertyánelegyes bükkösök* (5%) és erdeifenyvesek (15%). Mesterséges erdeiben a lucfenyő (33%) uralkodik, kisebb mértékben pedig a vörösfenyő (2%) és a savanyú tölgyesek (13%) elterjedtek (MAJER A. 1968).

A hegységben a bükk egykori kiterjedése a mainál lényegesen nagyobb volt. Az évszázados kíméletlen erdőgazdálkodás azonban a természetes táj és az eredeti erdők gyökeres megváltozására vezetett, melynek során a különböző erdőtípusok területi aránya is lényegesen módosult. A változás a bükkösök megfogyatkozásában jut a legjobban kifejezésre. Ma már jobbra csak sarjerdő-foltok emlékeztetnek az egykori kiterjedt bükkösökre. A mezofil bükkösök egykori helyét főleg a gyertyán foglalta el, a D-i, DNY-i kitettségű szárazabb termőhelyeken pedig a kocsánytalan tölgy került előtérbe. A hegység K-i szárazabb peremterülete felé közeledve a bükk egyre jobban elmarad és a *gyertyános-kocsánytalan tölgyesek* alkotnak zonális társulást.

A természetes erdőtípusok átalakulása során a mezofil gyertyános-tölgyesekben mindinkább a gyertyán jutott előtérbe, s a barna erdőtalajok elsavanyodása következtében helyükbe sok helyen *savanyú gyertyános-tölgyes sarjerdők* kerültek. Végül a gyertyán fokozatos kiszorulásával a leromlott talajú savanyú tölgyesek a gyengébb termőhelyeken elnyíresedett, csarabos, fekete áfonyás erdőkké alakultak (DANSZKY I. 1963).

Még a századforduló táján kezdődött és az utóbbi években fejeződött be a leromlott erdőállományok egy részének az átalakítása. Az átalakítás, amely lényegében a leromlott állományok fenyvesítéséből állt (luc, vörösfenyő, erdeifenyő, feketefenyő, jegenyefenyő), a táj természeti képében olyan jelentős változásokat

eredményezett, hogy a hegység nagyobb részén ma már *származék- és kultúrerdők* uralkodnak. Jelenleg a faállomány mintegy 50%-a fenyő.

A Soproni-hegység természetes erdeinek leromlása és azoknak fenti módon végzett átalakítása az egykori faállomány minőségének, tömegének és értékének jelentős csökkenéséhez vezetett. Ezért az erdőgazdálkodás kidolgozott erdőfelújítási és erdőtelepítési irányelvei (DANSZKY I. 1963) a hegységre vonatkozólag legfontosabb feladatként a *természetes erdők* rovására végzett fenyvesek telepítésének megszüntetését és a *viasszorult bükkösök és kocsánytalan tölgyesek területének növelését* jelölték meg.

További feladatok sorába tartozik még a hátralevő leromlott állományok átalakítása, az elnyíresedett áfonyás csarabos erdők megtisztítása, valamint az erdőgazdasági táj egész állományának feljavítása. Utóbbi csak talajvédelemmel egybekötött speciális talajjavítás és tápanyagutánpótlás mellett biztosítható.

A Soproni-hegységgel szomszédos *Fertő-melléki-dombság* zömében már kultúrta; erdősültsége mindössze 11,9%. Természetes erdőtársulásai között a *cseres-tölgyesek* (53%) uralkodnak. Ezenkívül gyertyános-tölgyesek (18%) és a mészkedvelő tölgyesek (6%) érdemelnek említést. Mesterséges erdei között az akác (15%) van túlsúlyban (MAJER A. 1968).

A Kőszegi-hegység természetes erdőtársulásai között a *gyertyános-kocsánytalan tölgyesek* (18%) és az *acidofil bükkösök* (11%) az uralkodó erdőtípusok, de mellettük az *acidofil tölgyesek* (8%) és a *cseres-tölgyesek* (5%) is igen jellemzőek. A bükkösök csak a magasabb régiókban zonálisak, s többnyire mint gyertyán-elegyes bükkösök jelennek meg. A fenyők közül elsősorban az őshonos lucosok (8%) és az erdeifenyvesek (22%) elterjedése nagyarányú, de állományuk nagyobb része már telepített. Ezenkívül gyakoriak még az elgyertyánosodott erdők (6%), a feketefenyvesek (1%), a gesztenyések és a nyíres-csarabosok is (DANSZKY I. 1963, MAJER A. 1968).

A Kőszegi-hegységet összefüggő zárt erdőtakaró borítja: erdősültsége 87,4%, összesen 4896 ha erdővel. A hegység állományai rendszerint többszintű elegyes erdőket alkotnak, amelyek csak kisebb foltokban romlottak le. A természetes erdők területi aránya lényegesen nagyobb, mint a Soproni-hegységben. A mesterségesen telepített, őshonos lucfenyő és erdeifenyő állományokat nem számítva, a kultúrerdők részesedése jelentéktelen.

A hegységre vonatkozó erdőtelepítési és erdőfelújítási irányelvek legfontosabb feladatként a bükkösök és a bükkös-tölgyesek nagyobb térfoglalását, valamint a fenyőféléknek (luc-, duglász-, jegenye- és erdeifenyő) a bükkal és a kocsánytalan tölgyvel elegyesen történő kiterjesztését jelölik meg (DANSZKY I. 1968). Bár a hegység fő fafajainak növekedése lényegesen jobb, mint a Soproni-hegységben, az állományok felújítása érdekében a helyi igényekhez és adottságokhoz alkalmazott talajvédelem és talajjavítás itt is indokolt.

Természeti adottságai alapján a Soproni- és a Kőszegi-hegység erdőgazdasági területei a közepes és a jó erdészeti termőhelyekkel rendelkező területek közé tartoznak (6. táblázat, 38. ábra). Természeti viszonyainál fogva az erdőgazdálkodás mellett mindkét hegység kitűnő termőhelyi lehetőségeket kínál természeti kör-

nyezetben való *gombatermelésre*. Megfontolandó kérdés mind a belföldi szükséglet kielégítése, mind pedig jól jövedelmező export szempontjából, gombatermelő körzetek létesítése.

Kemeneshát

Felszínfejlődés és domborzat

Ezt a középtájat Ny-on a Rába Csákánydoroszló–Marcaltő közötti 120 km hosszú völgye, D-en, DK-en és K-en pedig a Zala–Marcal völgyesíkja határolja. A terület DNy-i részén az Alsó-Őrségnek nevezett etnográfiai táj megoszlik a Vasi-Hegyhát, a Kemeneshát és a Zalai-dombság között (a Zala völgyétől D-re).

A fennsík jellegű középtáj a szomszédos területekhez hasonlóan túlnyomóan pliocén és pleisztocén üledékes kőzetekből épült fel. Földtani felépítésében felső-pannoniai üledékek (agyag, homok, márga, agyagos homok, homokos agyag stb.), felsőpliocén keresztretegzett homok, felsőpliocén-alsópleisztocén bazalttufa és láva, valamint pleisztocén folyóvízi kavics és homok vesz részt. A felszínt a terület nagy részén egyrészt hullóporos eredetű száraztérzíni lösz és glaciális vályog (barnaföld), másrészt pedig szoliflukciós vályogos, agyagos, löszös üledékek borítják. A felsoroltak mellett a fővölgyekhez tartó mellékpatakok (Sárvíz-, Godó-, Cinca-, Csikászó-patak) mentén a jelenkori öntésföldek keskenyebb-szélesebb csíkjait is megtaláljuk.

A Kemeneshátnak a szomszédos tájakkal összefüggő fejlődéstörténete felderítésében ID. LÓCZY L., CHOLNOKY J., FERENCZI I., SÜMEGHY J., JUGOVICS L., SZÁDECZKY-KARDOSS E., KÉZ A., MAURITZ B., STRAUSZ L. és LÁNG S. szereztek érdemeket. Sok kérdésben ma sem látunk tisztábban, mint az elődök. Ezért az újabb kutatások eredményei csak részben készítenek a korábbi megállapítások ártérítelésére.

Az eddigi földtani és földrajzi kutatómunka eredményei alapján a *táj kialakulásáról* a következő összefoglaló képet nyújthatjuk.

A Rába magas peremén sorakozó mély eróziós völgyek, vízmosások talpán kibukkanó felsőpannoniai agyagos-homokos rétegek már a kiédesülő beltó üledékeinek befejező sorozatához tartoznak. Ezeket a rétegeket Vasvár–Zalaegerszeg vonalától ÉK-re helyenként a felszín közelében, már sekély feltárásokban is megtalálhatjuk. Faunaanyaguk alapján a *Congeria ungula caprae*-s szinteknél fiatalabb üledékekhez tartoznak. A típusosan felsőpannonra jellemző molluszkák között már megjelennek az *Unio wetzleri* nemzetség első fajai is. Ugyanezen üledékretegek lerakódásának idejéből származtatja SÜMEGHY J. (1955) Baltavár híres pikermi típusú gerinces faunamaradványait. Az egykor felsőpannoniai biotópra valló fossziliák alapján a Kemeneshát korabeli felszínét kiszáradó, alig sós és édesvízű tavakkal borított amfibikus területnek képzelhetjük el, ahol egymás mellett élhetett a szavannák gerinces és a tavak limnikus állatvilága (PETHŐ GY. 1885, KORMOS T. 1913, HALAVÁTS GY. 1923, SÜMEGHY J. 1923a, FERENCZI I. 1925, SZEBÉNYI L. 1953).

14. TÁBLÁZAT

Mikromineralógiai vizsgálatok eredménye a Vasi-Hegyhát és a Kemeneshát felsőpleiocén keresztrétegzett homokanyagából (CSÁNK E.-NÉ elemzése)

Megnevezés	Hosszú-pereszteg	Alsóság	Döröske	Szarvaskend	Telekes	Nagycsákány	Ezüsthomok	Osztly-asszonyfa	Lujzahegy	Vasvár
Nehézasvány súly %-a 0,1 – 0,2 mm Ø	4,9	3,5	13,0	0,7	5,7	13,0	1,7	5,6	2,4	4,4
Nehézasványok darab %-a										
Magmás:										
Magnetit	3	—	12	—	—	7	7	10	—	—
Ilmenit	8	4	9	13	—	9	11	—	9	—
Biotit	—	1	2	—	24	—	—	2	—	—
Amfibolit	17	15	—	—	7	3	—	24	15	9
Apatit	2	1	2	—	2	1	—	3	—	—
Augit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ensztatit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cirkon	—	—	1	—	1	—	1	—	—	—
Rutil	—	—	—	3	2	—	5	2	—	—
Titanit	1	1	3	—	4	1	—	5	3	—
Turmalin-pegmatit	2	1	—	6	—	—	4	—	2	3
Metamorf:										
Aktinolit	3	3	9	4	—	10	—	4	2	3
Tremolit	3	3	6	—	2	—	—	5	2	1
Antigorit	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Antofillit	—	3	—	6	—	—	—	—	—	4
Andaluzit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Disztén	—	—	4	17	—	2	13	5	5	5
Epidot	10	16	11	27	8	11	2	10	17	22
Zoizit	4	5	2	5	3	1	—	6	3	3
Klioizozit	—	—	2	—	—	—	—	2	—	—
Blaukofán	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Grunerit	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
Gránát	15	31	15	—	8	45	—	15	—	10
Klorit	12	9	11	2	21	1	—	4	31	26
Kloritoid	—	—	2	3	—	1	—	—	—	4
Korund	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Silimanit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Staurolit	—	—	—	3	—	1	2	—	—	4
Turmalin-idiomorf	11	1	9	10	2	7	22	3	11	4
Epigén:										
Aragonit	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Cölesztin	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Dolomit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Limonit	8	—	—	—	15	—	33	—	—	—

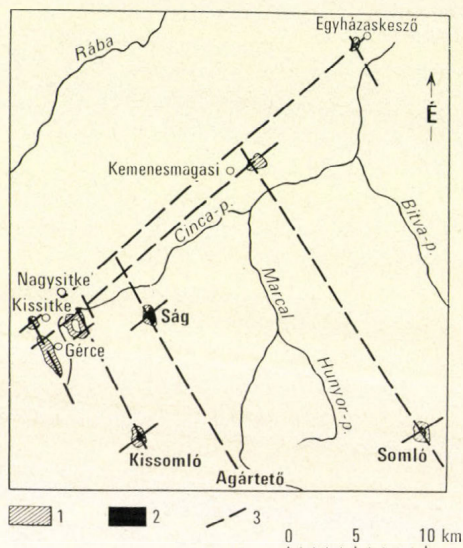
Erre a kiszáradó tavakkal tagolt felszínre az Alpok felől áramló vizek már jelentős hordaléktömeget is szállítottak, amiről nemcsak a felsőpannóniai üledékek aprókavicsos rétegei tanúskodnak, hanem a homokanyag ásványos összetétele (14. táblázat) is (SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1938, SZTRÓKAY K. 1935, HERMANN M. 1956).

A Kemeneshát túlnyomó részén a felsőpannóniai üledékek felett átlagosan 20–50 m vastag kereszttrétegzett folyóvízi homok települ (Egervár, Döröske, Csehi stb.). Faunisztikailag ez a homok vagy meddő, vagy a jellegzetes *Unio wetzleri*-s, *Tacheocapylaea Doderleini*-s faunatársaság szintjelzi (SÜMEGHY J. 1923a, 1955). Folyóvízi szállíttóságára a típusos kereszttrétegzettség a bizonyíték. Regionális elterjedtsége és a dőlésirányok alapján ezt a homoktömeget LÓCZY L. (1913) és FERENCZI I. (1925) felfogásával szemben SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938), SÜMEGHY J. (1955) és CSEH-NÉMETH J. (1956) ÉNy-ról D, DK felé áramló folyók lerakódásának tekinti. Ebben az értelemben ez az üledéksorozat a Stájer-medence K-i felében és az Ezüst-hegy vidékén található idősebb kavicsszintekkel is párhuzamosítható (A. WINKLER-HERMADEN 1957, SOMOGYI S. 1960, 1962).

Mivel pedig ekkora tömegű, regionálisan elterjedt, meglehetősen homogén anyagú folyóvízi akkumuláció elképzelhetetlen egyidejű eróziós tevékenység nélkül, megalapozottnak kell tekintenünk FERENCZINEK, ÁDÁMNAK és SÜMEGHYNEK a posztpannon-felsőpliocén eróziós diszkordanciára vonatkozó megállapítását, ami szerintük itt a felsőpannóniai és felsőpliocén rétegek között általánosan kimutatható. A regionálisan váltakozóan feltöltő és erodáló folyóvízi tevékenység – amit SZÁDECZKY-KARDOSS E. alapján BULLA B. (1951, 1953, 1962) oly találóan fluviolakusztrikusként jellemzett – feleletet ad a homoktömeg származására. Az tömegének nagyobb részében az emelkedésnek indult alpi peremvidékek felsőpannóniai üledékeiből származik, eróziós áttelepítéssel (ÁDÁM L. 1962b). A homokot tagoló, finoman rétegzett agyaglencsék a fő áramlásból átmenetileg elzáródott, időszakosan állóvízzel borított felszínre utalnak (Vashosszúfalu, Egervár, Sótóny feltárásai). Belőlük helyenként gazdag, mocsaras-amfibikus térszínről tanúskodó flóramaradványok kerültek elő (HORVÁTH E. 1961, 1963). Ezek alapján, valamint a megfelelő összehasonlító anyag birtokában hazai és külföldi kutatók egybehangzó véleménye szerint tájunkon a felsőpliocén jellegzetes üledék-képződésének idején az éghajlat a szemihumid-szemiarid között váltakozott. Ez azt jelenti, hogy a felszínpusztulást előkészítő mállási folyamatok is alkalmasak voltak nagy tömegű, homogén szemnagyságú üledékek felhalmozódásához (PÉCSI M. 1962, J. FINK 1963, H. MENSCHING és J. BÜDEL, utóbbi kettő szóbeli közlései).

A kereszttrétegzett homok nagyméretű helyi lerakódását azok a fiatal szerkezeti mozgások is elősegítették, amelyeket általában az alpida orogenezis romániai fázisához sorolnak. Ezeknek a szerkezeti mozgásoknak a velejárójaként törtek a felszínre a Kemeneshát és a Marcal-medence jellegzetes bazaltvulkánjai. Szerkezeti irányokhoz való kötöttségüket HOFMANN K. (1878), VITÁLIS I. (1913), LÓCZY L. (1913), FERENCZI I. (1925), VARRÓK K. (1953) frappánsan igazolta (56. ábra). Eltérő felépítésük, magasságuk (a Ság-hegy 291 m, a sitkei Herceg-hegy 230 m,

a Kis-Somlyó 220 m, a Kemenesmagasi-tufadomb 146 m, az Egyházaskesző környéki előfordulások 127–125 m), valamint a fekvő szintkülönbségei is (a Ság-hegyen 215 m, a Kis-Somlyón 195 m, Sitkén 160 m, Kemenesmagasin 125–130 m, Egyházaskesző vidékén 120 m a felsőpannon-felsőpliocén fekvő magassága)



56. ábra. Kemenes-peremi bazalt- és bazalttufa-előfordulások (Szerk.: VARRÓK K.)

1 = bazalttufa; 2 = bazalt; 3 = feltételezett törésvonalak

elárulják, hogy az egyes kúpok anyagát különböző időben felszínre hozó vulkáni folyamatok már erodált felszínen tevékenykedtek (FERENCZI I. 1925, SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1938, SOMOGYI S. 1962). Ehhez járul még a fekvő közettani különbsége is. PL. JUGOVICS L. és VITÁLIS I. szerint a Ság-hegy fekvőjét felsőpannoniai homokos-agyagos rétegek alkotják. Ugyanez a helyzet a gércsei Nemes-hegyen is. Ugyanakkor Sitkén keresztarétegzett homokzárványok vannak a tufarétegekben. Másol pedig (szili fúrás) a vulkáni anyagok pleisztocén kavics közé települtek. A fekvő közettani bizonyítékaik alapján tehát a felsőpannon végétől az alsópleisztocénig tevékenykedhetett a vulkanizmus. A valóságban természetesen többször megismétlődő kitörési periódusokról lehet szó (VITÁLIS I. 1913, LÓCZY L. 1913, JUGOVICS L. 1916, 1917, BOKOR P. 1965).

A vulkáni fekvő magasságkülönbségei, felszabdaltsága, egyenetlensége és É felé történő lealacsonyodása utólagos mozgásokkal is magyarázható, de arra is utalhatnak, hogy az ún. valachiai (pleisztocén eleji) mozgásokkal indult meg a Kisalföld medencéjének újabb erőteljes süllyedése, ami a korábbi domborzati-hidrográfiai kép átalakulására vezetett (FERENCZI I. 1925, PÉCSI M. 1959, 1962, SOMOGYI S. 1960, 1961, 1962).

A kereszttrétezett homok felszínére feltűnően erős diszkordanciával települt, regionálisan elterjedt kavicstakarót — a korábbi felfogással szemben — a benne előforduló krioturbációs formák alapján már egyértelműen a pleisztocénba helyezzük (12. kép). A kavicstakarót lerakó folyóhálózat, követve a Kisalföld süllyedését, már a mai folyásirányhoz igazodott, bár a folyók futásában még később is lényeges eltolódások mentek végbe.

A kavicstakaró felépítése, mérete és összetételének területi különbségei alapján úgy véljük, hogy kialakulásában legalább három fő fázis különíthető el. Az első fázisban, valószínűleg a pleisztocén elején, a Kisalföld süllyedő medencéjétől vonzott Ős-Rába az új lejtésiránynak megfelelően ÉK-nek fordulva, egészen a Bakony aljáig építette (térben és időben egymás mellett és felett fekvő) kavicstakaróját. E kavicstakaró máig is megmaradt roncsait már LÓCZY L. (1913) is Győrszemeréig követte és rajzolta meg. Ez az idős kavicstakaró eredetileg a Kemeneshát terjedelmes és tetemes vastagságú hordalékkúpjánál is jóval nagyobb kiterjedésű és tömegű lehetett. Csakis ezzel magyarázható, hogy a Kemeneshát és a Marcal-medence vulkáni kúpjain a Ság-hegytől a Somlóiig — különböző vastagságú — maradék-kavicstakaró található. A sitkei kúpok DNy-i és a Kis-Somlyó ÉNy-i oldalán rétegben, a többin pedig elszórva fordul elő.

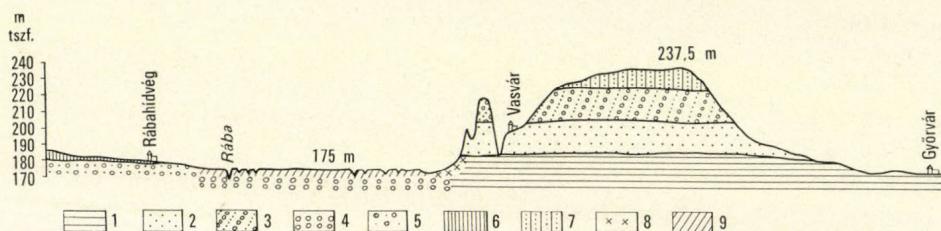
Az első kavicsfelhalmozódást hosszan tartó denudációs ciklus követte, s ezen időszak tektonikus nyugalma időt adott az összefüggő pleisztocén kavicstakaró részleges elrombolásához. SZÁDECZKY-KARDOSS is nyomatékosan hangsúlyozta, hogy ez idő alatt még a kavicstakaró fekéjében fekvő üledékek is jelentékenyen erodálódtak. Csakis így jöhetett létre a bazaltkúpok körüli réteghiátus, ami a fekéretekhez viszonyítva a Ság-hegy esetében 80 m-t, a Kis-Somlyónál kb. 50 m-t tesz ki. A CHOLNOKYTÓL is felismert és annyiszor leírt tanúhegyek tehát nem pliocén deflációval, hanem pleisztocén folyóvízi erózióval jöttek létre (SOMOGYI S. 1960, BULLA B. 1962b).

A pleisztocén közepi eróziós szakasz a Kisalföld Csorna – Mosonmagyaróvár közötti részének újabb erős besüllyedésével zárult le, ami a Parndorfi-fennsíkon és Bana – Bábolna teraszszigetein fennmaradt alsópleisztocén dunai hordalékkúp elkülönülésével, valamint a fúrásadatok analízisével jól igazolható (PÉCSI M. 1959, 1962, SOMOGYI S. 1962). Ennek, valamint a mai Zala-völgy D-i oldalának enyhe felboltozódása hatására a Rába folyásiránya egyre Ny-ibb irányba tolódott. Újabb kavicstakarója részben ráborul az alsópleisztocén kavicstakaró maradványaira (erre utalnak a kavicsrétegek megkettőződése Sárvárnál és Nagysimonyinál), részben pedig az új erózióbázis irányában újat is épített. Ebből a felhalmozódási szakaszból származik az a Sárvártól Marcaltőig terjedő, 25 km hosszú, egységes felépítésű és felszínű kavicsplató, amit helyi elnevezéssel Csernek neveznek. A benne előforduló krioturbációs formák tanúsága szerint felszínének kora idősebb a legfelső pleisztocénál (Ostffyasszonyfa).

A Kisalföld pleisztocén közepi süllyedése a Rábát Szentgotthárd – Körmend – Sárvár irányába vonta, de innen még jóval Ny-abbra is visszahagyta fiatal lerakódásait. Korábbi kavicstakarója K-i peremén (FERENCZI I. szerint esetleg elhagyott völgyében) alakult ki a helyi vízfelesleget levezető Zala – Marcal folyóegyüttes.

Utóbbiak a Rába visszamaradt üledékanyagából a Kemeneshát K-i szegélyén és a Kemenesalján még saját terasz-szerű szinteket és újabb kavicstakarókat is létrehozta.

A Kisalföld Ny-i része süllyedésének mérséklődésével a Rába ismételt K-re tolódott és alámosta középpleisztocén kavicstakarójának kiemelkedő peremét. Így a Kemeneshát szerkezetileg előrejelzett Ny-i pereme erózióval még élesebbé és kifejezettebbé vált (57. ábra). Ugyanezt a munkát a Kemenesalján a Marcal



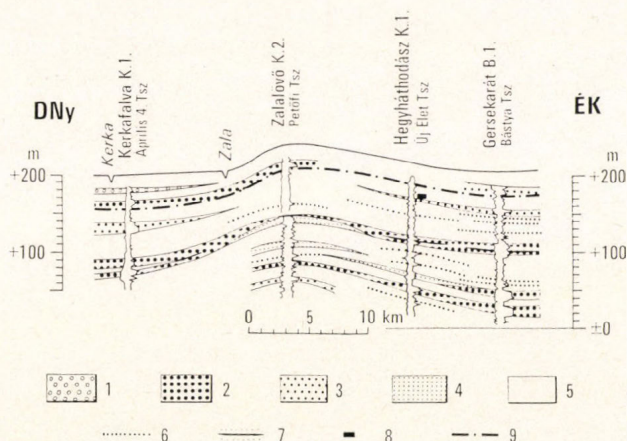
57. ábra. Vázlatos geomorfológiai szelvény Rábahídvég és Vasvár között (Szerk.: SOMOGYI S.)

1 = zöldesszürke leveles felsőpannóniai agyag; 2 = felsőpliocén kereszttrétegzett homok; 3 = alsópleisztocén Rába-kavics; 4 = újpleisztocén végi és idősebb Rába-kavics; 5 = újpleisztocén Rába-kavics; 6 = átmosott vályog, löszös üledék; 7 = áttelepített homokos, löszös üledék; 8 = homokos deluviális üledék; 9 = jelenkori ártéri üledék

végezhetette el. A Marcal és a Zala korábbi összefüggéseire, majd különválására már CHOLNOKY J. (1918), KÉZ A. (1931, 1943) és HORVÁTH GY. (1934) is helyesen mutatott rá. A Zala kaptúrájának módját és idejét SÜMEGHY J. (1955) nyomán egybehangzóan DARNAY B. (1957), SOMOGYI S. (1960) és GÓCZÁN L. (1960) helyesbítette.

A felvázolt fejlődéstörténeti viszonyok az okai annak, hogy a Kemeneshát alámossott Rába menti peremén teraszokat csak szórványosan találunk. Ugyanis az idősebb kavicstakaró üledékei a hordalékkúp-építés szabályainak megfelelően térben egymás mellett és összekeverve maradtak vissza. Itt tehát teraszokat csak nagyon bizonytalanul lehet egymástól elkülöníteni (LÁNG S. 1950). Szélesebb teraszmező – amit a szokásos IV. sz. szinthez számíthatunk – csak Körmenddel szemközt maradt vissza. Itt egy 40–50 m relatív magasságú szintet kb. 20 km hosszúságban és 5–6 km szélességben már FERENCZI I. és SZÁDECZKY-KARDOSS E. is felismert és elkülönített. E mögött az alsópleisztocén hordalékkúp összefüggő felszíne 20–30 m-re is magasabbra emelkedik, de a szintkülönbséget a vastag barnaföld jelentékenyen kiegyenlíti. Alacsonyabb és fiatalabb teraszszint bukkan elő Bejcegyertyánostól É-ra is több km hosszúságban. A Zala mentén is több teraszt különített el KÉZ A. (1943), újabban pedig CSEH-NÉMETH J. (1956). Utóbbiak anyaga azonban Rába-kavics, akárcsak a Marcal mentieké (HORVÁTH GY. 1934).

A Rába-völgy a Lugos-patak torkolatától Marcaltőig 200 m-ről 115 m-re lejt, míg a Kemeneshát felszínének legmagasabb pontjai 270 m-ről 125 m-ig hanyatlanak le. A tetőnek ez az ÉK-i irányú lejtése azonban nem egyenletes. Vasvár –



58. ábra. Karottázsszelvény a Kemenesháton keresztül Gersekarát és a Zala között (Szerk.: URBANCSEK J.)

1 = kavics, homokos kavics, kavicsos homok; 2 = közép és durva szemű homok; 3 = apró és közép szemű homok, valamint homok „karottázs” jelzés szerint; 4 = finom szemcséjű kőzetlisztes homok, iszapos homok; 5 = kőzetliszt, iszap és agyag; 6 = 3 m-nél vékonyabb homok közbetelepülés agyagrétegben; 7 = 3 m-nél vékonyabb kőzetliszt, iszap és agyag közbetelepülés homokrétegben; 8 = lignit közbetelepülés; 9 = felső-pannóniai, felsőpliocén és negyedidőszaki rétegek határa

Zalaegerszeg vonaláig eléggé összefüggő 250 m feletti felszíni egységeket találunk, s csak innen ÉK-re haladva lejt fokozatosan a térszín. A Rába-völgyhöz viszonyított relatív magasság Körmendről Vasvárig 70 m-ről 100 m-re növekszik (vö. FERENCZI I. 1925).

A mérsékelt lejtés, az átlagosan 10–20 m vastag, helyenként erősen cementált kavicstakaró és az ÉK felé 750 mm-ről 650 mm-ig csökkenő csapadék együttesen magyarázza a kavicstakaró gyengén tagolt, fennsík jellegét (58. ábra). Ez a fennsík jelleg azonban nem mindenütt tökéletes. Helyenként aszimmetrikus völgyek mentén kiemelkedő, meredek peremű táblarögök, máshol lapos, széles völgy-medencék tagolják a különben egységesnek tűnő felszínt.

A Zalával és a Rábával párhuzamosan futó, a kavicstakaró belsejében kialakult völgyek között feltűnő az a sorozat, amely a DNY-i tájhatáron, Ivánc és Őriszentpéter között kezdődik, és a Ság-hegy vidékéig tart. Valószínűleg régi szerkezeti vonalnyalábot jelölnek ezek, melyek között a Rákosi-, Szentjakabi-, Szévíz-, Sárvíz-, Verna-, Széplak-, Godó-, Cinca- és Csikászó-patak derékszögben ÉK-ről D-nek, majd K-nek forduló szakaszai futnak. Amint azt már CHOLNOKY J. (1918) és SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938, 1941) is feltételezte, egyeseket a mélyebben fekvő Zala-, ill. Marcal-völgy felől hátravágódó patakok fejeztek le.

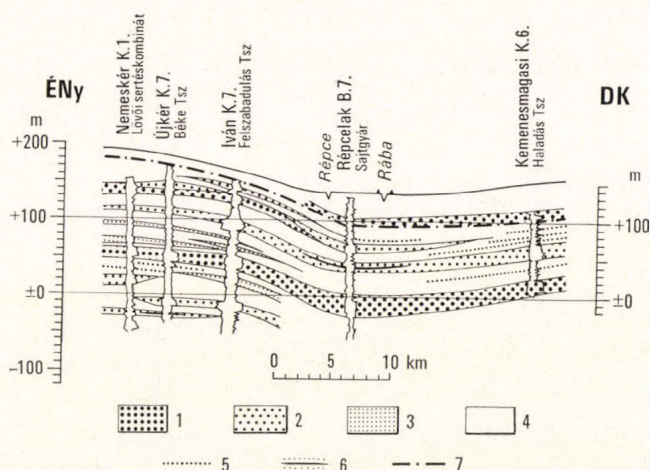
E szerkezetileg előrejelzett belső völgyek É-i, ÉK-i lejtői alacsonyabbak és lan-
kásabbak ($5-10^\circ$), míg a D-i oldalak $20-30$ m-rel magasabbak és sokkal mere-
debbek ($30-40^\circ$). A Zala – Rába közti vízválasztó Zala felőli oldalán emelked-
nek a kavicstakaró legmagasabb pontjait hordozó rögök (Ebhát 266 m, Szénaság
 276 m, Nagytölgyes 269 m, Velence 263 m, Telekes 258 m, Lak-hegy 258 m).
Ez a völgy sorozat a Rába és a Zala aszimmetrikus völgyének tükörképe a kavics-
takaró belső területén, de a két lejtő között nem jött létre azokhoz hasonló szint-
különbség és távolság.

A Sárvíz-patak völgyétől ÉK-re a Rába menti magasabb ($220-230$ m) és
a Zala – Marcal menti alacsonyabb ($180-160$ m) kavicstakaró között mélyebb
fekvésű, lepelkavicsal fedett, keresztrétegzett homokból épült terület kezdődik,
amely ÉK felé fokozatosan elkeskenyedve és lealacsonyodva a bazaltkúpokat
körülvevő Kemenesalja szintjébe süllyed. Ezt a lapos teknőt balról a sitkei bazalt-
kúpok, jobbról a Kis-Somlyó szegélyezi. A Ság-hegy (*Kisalföld 14. kép*) és a
Kemenesmagasi-tufadomb pedig benne ül. É-i felől a Godó-, a Cinca- és a Csi-
kászó-patak többszörös kaptúrával kialakított völgyei a jobb oldali kavics szint
átvágásával jutnak ki a Marcalhoz. E patakok eróziójának is nagy szerepe volt
a felszín formálásában. Főleg a bazaltkúpos tanúhegyek alakításában, a Ke-
menesalja kavicstakarójának elrombolásában és a homokos felszín lapos teknő-
szerű formájának kialakításában játszottak jelentős szerepet.

Mind a Kemenesalja peremén, mind pedig a denudált felszínen ülő vulkáni
kúpok közös formája a csonkakúp. Legszebben a Kis-Somlyón maradt meg az
eredeti forma. A Ság-hegy, a sitkei Herceg-hegy és a kemenesmagasi kúpok az
antropogén hatások (bányászat) következtében teljesen elvesztették természetes
alakjukat. Vásárosmiske csodálatos gyűrű alakú tufahalmi FERENCZIT egyenesen
a Flegrei-mezők hasonló formáira emlékeztették. A nagyobb erupciós központok
között kisebb feltörések helyeit is megtalálhatjuk, amelyeknek alakjai alig emel-
kednek néhány m-re a terepszint fölé. Meghatározásuk körülményes, mert alak-
juk, nagyságuk csaknem azonos a hallstatti kultúra halomsírhainak bazalttufa-
ból épített mesterséges kiemelkedéseivel. A természetes mikrovulkánok azon-
ban mindig a nagyobb kitörési centrumok közötti szerkezeti vonalakon ülnék
(LÁZÁR I. 1931, 1955). Ugyancsak a felszín síkjába olvadnak bele a Marcaltó –
Egyházaskesző – Magyargencs körüli tufaelőfordulások is, amelyek a felszín
alatt jóval nagyobb kiterjedésben folytatódnak (TREGELE K. 1953).

A vulkáni kúpok közül méreteivel és feltűnést keltő alakjával mindenekelőtt
a Ság-hegy tűnik ki. A legtöbb tanulmány róla készült (JUGOVICS L. 1937, MAU-
RITZ B. 1937, KULCSÁR L. – GUZYNÉ SOMOGYI A. 1962, BOKOR P. 1965). A
legtöbb szerző megállapítása szerint a Ság-hegy poligenetikusan működött, több-
csatornás rétegvulkán (*Kisalföld 14. kép*) Hosszú palástjának lejtőin jól elkü-
löníthető a 3° -tól fokozatosan 10° -ig emelkedő lejtésű, felsőpannóniai anyagú
alapzat. E felett a lepusztult vulkáni anyagoktól védett törmelékzóna keskeny
övezete következik, 10° -nál nagyobb lejtőszöggel. Még feljebb az alapzatot védő
láva- vagy tufatakaró egyenetlen meza térszíne emelkedik, amelynek lejtői helyen-
ként függőlegesek is lehetnek. A Ságon a bányászat a lávaanyagot csak az egy-

kori kürtő környékén kímélte meg, s a maradék tufatakaró ma sehol sem túl meredek. Megemlítjük, hogy a Ság-hegy kúpjának átalakítását az ember már a bronzkori földvárépítés során megkezdte. A nagyobb kúpok termékeny talajú, jó expozíciójú lejtőit kiváló minőségű borszőlők díszítik.



59. ábra. DK—ÉNy-i irányú karottázsszelvény a Cseren keresztül (Szerk.: URBANCSEK J.)

1 = közép és durva szemű homok; 2 = közép és apró szemű homok, valamint homok „karottázs” jelzés szerint; 3 = finom szemcsésű kőzetlisztes homok, iszapos homok; 4 = kőzetliszt, iszap és agyag; 5 = 3 m-nél vékonyabb homok közbetelepülés agyagrétegben; 6 = 3 m-nél vékonyabb kőzetliszt, iszap és agyag közbetelepülés homokrétegben; 7 = felsőpannoniai—felsőpliocén és negyedidőszaki rétegek határa

A Kemeneshát Sárvár—Marcaltő közötti fiatalabb kavicstakaróból és folyóvízi homokból épült része a táj leghomogénebb felszíni egysége (59. ábra). A 25 km hosszú, 6–10 km széles platórészlet enyhén ÉNy felé lejt. A Rába-völgyre lejtő pereme DNy-ról ÉK-re 30 m-ről 5 m-re alacsonyodik. Marcaltőnél összeolvad a Kemenesalja 3–4 km széles szegélyterületével. Celldömöktől É-ra a Kemenesalja felszínét, csaknem összefüggően, szoliflukciósan áttelepített és a Marcal által is áthalmazott Rába-kavics borítja.

Formákban legváltozatosabb a Kemeneshát Rába menti pereme. Mivel a völgytalp és a tető közötti szintkülönbség nagy, és a védő kavicstakaró az alámosás következtében állandóan pusztul, itt nagyszámú időszakos völgyecske harapózott hátra. A Rába-völgyre nyíló mellékvölgyek általában rövidek és fiatalok. A nagyobbak is alig 2–3 km hosszúak és felsőpleisztocénál nem idősebbek. Völgyfőjük általában szerteágazó meredek, vízmosásos szakadéokban végződik. Ez főleg ott jellemző, ahol a felső szakaszuk mélyen cementált, vastag kavicspadba vágódott. Vízfolyásuk időszakos. Bevágódásuk a Rába völgytalpát még nem érte el. Torkolataik függnek a fővölgy felett. Kijárataiknál a ma is intenzíven fejlődő kis hordalékkúpokból a Rába allúviumán csaknem összefüggő hordalékkúp-lejtő

alakult ki. Főleg Kőrmend – Vasvár és Kám – Sárvár között tanulmányozhatók ezek a formák.

Más helyen a pleisztocén szoliflukciós folyamatok szállítottak nagy tömegű áttelepített anyagot a Rába menti magas perem lábához. Helyenként ez is felveszi az álerasz formát. A pleisztocén szoliflukció helyenként a tetők kavicstakarójának jelentékeny részét is átmozgatta a lejtés irányába, valamint a glaciális vályogot is összekeverte a fekvő rétegekkel.

A szoliflukciós áttelepítést a nagy tömegben felhalmozott kavicsanyag krioturbációs formái, álrétegei, limonitos cementáltsága, agyag, homok és mészeses közbetelepülései, fagyerei és a kavicsszemek limonitos bekérgeződése bizonyítják. A legszebb és legnagyobb méretű krioturbációs formákat (jégécek, zsákos poligonok, fagyrepedések) a Vasvártól Ostffyasszonyfáig húzódó meredek Rába-peremen tárták fel (1. kép).

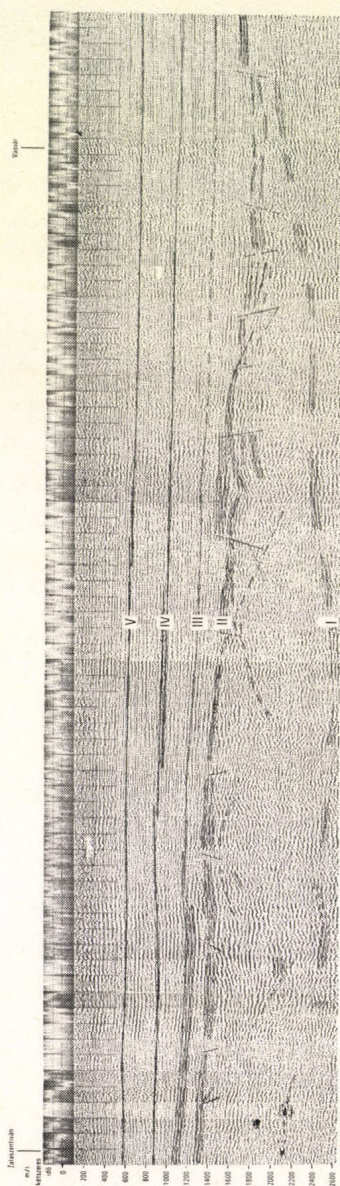
A vályog finom levelezettségével és helyenként kavicszsinórokkal is csíkozva ugyancsak mindenütt kivastagszik az egykori lejtésirányban, ahová pleisztocén kori mozgása irányul. Úgy tűnik, hogy a jégmentes szakaszokban képződött eróziós völgyeket a glaciális fázisokban a szoliflukciós-deráziós folyamatok töltötték ki, elsősorban a tetők finomabb anyagával. Emiatt a korábban összefüggő vályogtakaró csak megszagatva, elvékonyodva maradt vissza, sőt sok helyen hiányzik is.

A felszín jelenleg jórészt a peremekre nyíló lapos, széles, tál alakú deráziós völgyképződés során pusztul. A völgytalpakon felhalmozott anyagot csak nagyobb felhőszakadások idején szállítja ki a lineáris erózió. Ahol a perem felszíne kavicsmentes, ott nagyszámú deráziós fülke is megfigyelhető. Ezeket a cementált kavicsal védett lejtőkön meredek falú aszóvölgyek váltják fel.

A felszín jelenleg jórészt a peremekre nyíló lapos, széles, tál alakú deráziós völgyképződés során pusztul. A völgytalpakon felhalmozott anyagot csak nagyobb felhőszakadások idején szállítja ki a lineáris erózió. Ahol a perem felszíne kavicsmentes, ott nagyszámú deráziós fülke is megfigyelhető. Ezeket a cementált kavicsal védett lejtőkön meredek falú aszóvölgyek váltják fel.

60. ábra. Refrakciós szelvény a Kemeneshát Rába–Zala közti területén Zalaszentiván–Vasvár között (VÁM-2) (OKGT GKÜ Adattárából)

I = feltételezett paleozóos felszín; II = feltételezett mezozóos felszín; III = eddig nem azonosított képződmény; IV = alsópannon fekvő; V = pannonban levő szint



A táj kialakulásmenete és felépítése alapján az alábbi *főbb felszíni egységek* különíthetők el.

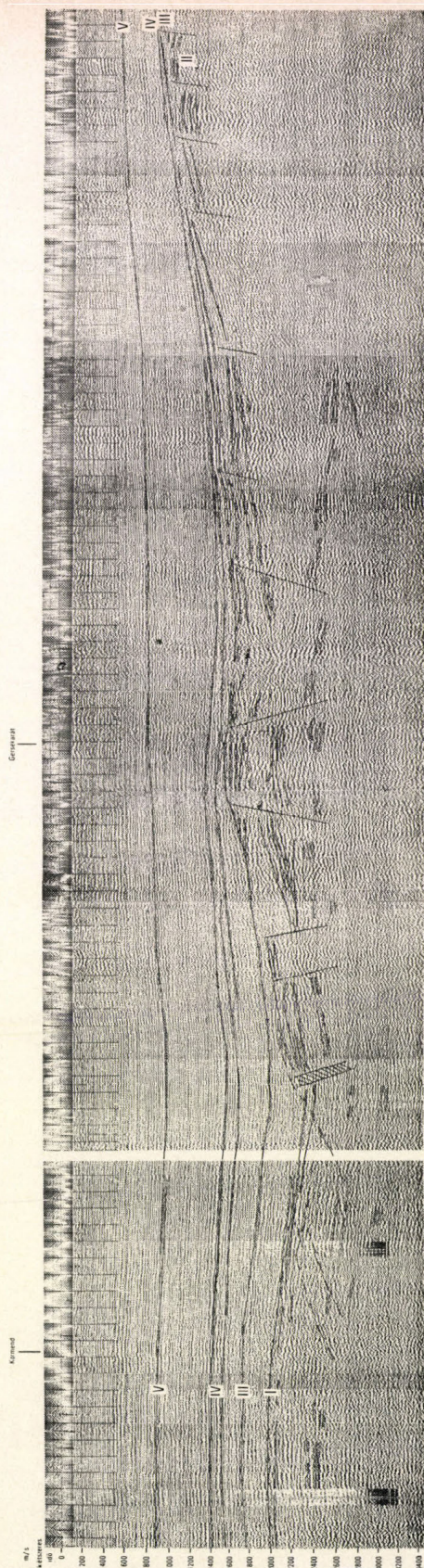
1. A Lugos-pataktól a Sárvíz völgyéig terjedő tájrészt regionálisan cementált kavicstakaró borítja, amelyre K felé fokozatosan kivastagodó glaciális vályog települ. A tagolatlan felszínt mélyre vágódott völgyek és szigetszerű kiemelkedések élénkítik. A Rába és a Zala menti peremet különböző magasságú szintek kísérik, amelyek tulajdonképpen az egykori összefüggő nagy hordalékkúp lealacsonyodott és áttelepített részletei (60., 61. ábra).

2. A Sárvíz völgyétől ÉK-re Sárvár – Gerge – Vashosszúfalú vonaláig számos helyen megszakad a kavicstakaró, és a keresztrétegzett homok nagy területen felszínre bukkan. A völgyektől és völgymedencéktől hullámosra tagolt területet a Rába és a Zala mentén is összefüggő kavicsvonulatok zárják közre. A zalai oldalon a magassági viszonyok alapján 3 kavicsszint különíthető el.

3. Sárvár – Marcaltő között a Kemeneshát fiatalabb pleisztocén kavicssal fedett tagolatlan platórészlete a Cser. A vastag, laza kavics és az alatta fekvő homok minden vizet elnyel, így itt a Rába menti peremen csak deráziós völgyek alakultak ki. Egyébként a kavicsplató felszíni lefolyása nagyon gyenge.

61. ábra. Refrakciós szelvény a Kemenesháton keresztül Körmen–Gersekarát között (VáM-1) (OKGT GKÜ Adattárából)

I = feltételezett paleozóos felszín; II = feltételezett mezozóos felszín; III = eddig nem azonosított képződmény; IV = alsópannon fekvő; V = pannonban levő szint



4. Végül ez utóbbi tájrésztől a Marcal-medence szegélyéig nyúlik a Kemenesalja bazaltvulkáni tanúhegyekkel teletűzdelt, eróziós úton lealacsonyított térszíne. A vulkáni kúpok körüli, fiatal mozgásokra utaló mélyedéseket többszörösen lefejezett fiatal völgyhálózat csapolja le. Az itteni jelentékeny kavicstakarót a Rába visszamaradt anyagából a Marcal teregette szét.

Éghajlat

A táj ÉK-i részének éghajlata mérsékelt meleg, mérsékelt száraz, enyhe telű, DNy-on mérsékelt meleg, nedves, enyhe telű, míg a közbülső területen mérsékelt meleg, mérsékelt nedves, enyhe telű.

A felhőzet évi átlaga 55–60%, DNy-i részén valamivel meghaladja a 60%-ot (1. köt. 9. ábra). A napsütés évi összege a táj nagy részén 1800–1900 óra között változik, ÉK-i szegélyén azonban kevéssel 1900 óra fölött van (1. köt. 10. ábra). A napsütéses órák számának ÉK-ról DNy felé történő csökkenése főként a nyári hónapokban jellegzetes, összhangban a felhőzet mennyiségének hasonló irányú növekedésével.

Tele viszonylag enyhe, azonban kissé már hidegebb, mint a szomszédos Sopron–Vasi-síkságé; január középhőmérséklete -1 és -2° közé esik (1. köt. 11. ábra); téli nap évente 25–30 fordul elő. A téli lehűlések viszonylag mérsékelttek, kemény fagy az ország többi tájához képest ritkábban lép fel. Tavasszal a hőmérséklet napi közepe április 15–20. között emelkedik 10° fölé, az utolsó fagy április 10–15. között jellemző. A nyár melegebb, mint a Sopron–Vasi-síkságon, K-i felében július középhőmérséklete $20,5-21^{\circ}$, Ny-i részén pedig $19,5-20,5^{\circ}$ között változik (1. köt. 12. ábra). Nyári nap 60–65, hőségnap 10–15 fordul elő. Ősszel a napi középhőmérséklet K-en október 15–20., Ny-i felén október 10–15. között süllyed 10° alá. Az első fagyos nap október 25. körül jelentkezik.

Uralkodó szele az É-i, hasonló orográfiai okok miatt, mint a Sopron–Vasi-síkságon (1. ott). A szélesebbség átlagai alapján hazánk mérsékelt szeles tájaihoz sorolhatjuk.

Évi csapadéka 650–800 mm között változik (1. köt. 13. ábra; 15. táblázat). Igen erős a csapadékmennyiség ÉK-ról DNy felé történő növekedése. A csapadékmaximum a táj nagy részén júliusban, ÉK-i peremén augusztusban jellemző (70–90 mm). A legszárazabb hónap a január (30–40 mm). A csapadék évi járását itt is egyszeres hullám jellemzi, karakterisztikus őszi másodmaximum nem alakul ki. Jellegzetes csapadékos nyara és a gyakorta fellépő kiadós nyári záporok következtében tartós nyári aszály itt csak elvétve alakul ki.

Hóban meglehetősen szegény, a hótakarós napok átlagos száma 35–40, csak a DNy-i részén éri el a 40–45-öt (1. köt. 14. ábra; 15. táblázat). A hótakaró vastagsága valamivel nagyobb, mint a szomszédos Sopron–Vasi-síkságon (a telente várható maximális hóvastagság átlaga É-on 25–30 cm, havasabb DNy-i részén 30–40 cm), amiben kissé hidegebb téli hatása tükröződik.

Vízmerlege ÉK-en mérsékelt (évi 50 mm) hiánnyal zárul (1. köt. 18. ábra); DNy felé haladva a bővebb csapadék és hűvösebb nyár következtében egyre

15. TÁBLÁZAT

Éghajlati adatok a Kemeneshátról (Magyarország éghajlati atlasza II. kötetéből összeáll.: PÉCZELY GY.)

a) A csapadék havi összegei, mm (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Káld	35	35	40	54	66	72	77	78	60	56	53	45	671
Győrvár-Újmajor	30	32	36	53	64	70	76	72	60	53	50	41	637

b) Hótakarós napok átlagos száma (1931–1964)

Állomás	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	Tél
Káld	—	1	7	15	11	5	—	38

c) Átlagos maximális hóvastagság, cm (1931–1964)

Állomás	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	Tél
Káld	—	2	8	16	20	11	—	29

inkább a vízfölösleg válik a vízháztartás jellemző tényezőjévé, amelynek értéke a táj DNy-i részén, a humid éghajlatnak megfelelően eléri az évi 100 mm-t (*1. köt. 17. ábra*) is.

Vízrajz

A táj vízrajzi jellemzése

A Rába, a Zala és a Marcal által közrefogott középtáj sajátos adottsága a felszínt csaknem összefüggően borító, erősen cementált 10–20 m vastag kavicstakaró. Védőhatása miatt a felszín gyengén tagolt, bár DNy-i fele 750 mm körüli csapadékot kap. Ez a tagolatlanság a 650 mm körüli csapadékú ÉK-i tájrészen uralkodó vonássá válik. A kavicstakarónak cementáltsága ellenére is van olyan befogadó- és tárolóképesége, hogy felszínéről csak gyenge vízerek futnak le. Keresztvölgy egy sincs. A peremeken, különösen a Rába allúviumára hanyatló magas, kiemelt platóperemen már sűrű a völgyhálózat. Nagyonbbrészt néhány száz m-re, esetleg néhány km-re hátravágódott aszók, amelyek a felszínen deráziós völgyfőkkel nyílnak szét. Hosszabb hátravágódások inkább csak a Zala-völgy felől réselik be a platót, ahova az egész felszín dől. Legmélyebb itt a Sárvíz-patak völgye, mivel irányát markáns szerkezeti vonal jelöli ki, s itt egy darabon a védő kavicstakaró is hiányzik. A vázolt okok miatt a plató ritka vízhálózata éles ellentétben áll környezetének élénkebb tagoltságával és jóval sűrűbb vízhálózatával.

16. TÁBLÁZAT

A Kemeneshát és a Zalai-dombság vízfolyásainak jellemző adatai (a VITUKI adatai)

Vízfolyás neve	Vízmerce helye	Távolság a torkolattól, km	Vízgyűjtő terület, km ²	Vízállás, cm		
				LKV	KÖV	NV
Dráva	Őrtilos	223	30 969	— 19 1961. IX. 25.	115	439 I 1966. VII. 22.
Mura	Letenye	32,7	10 033	47 1947. IX. 21. [30] 1899. XII. 12.	157	450 1925. XI. 14.
Kerka	Lenti	25,5	452	52 1952. VIII. 13.	108	372 1967. VI. 1.
	Lovászi	11,5	974	70 1965. IX. 1.	152	372 1951. VI. 8.
Cserta	Iklódbördöce	0	411	—	—	—
Vöröskő-p.	Muraszemenye	0	14	—	—	—
Szentadorján-p.	Muraszemenye	0	45	—	—	—
Béci-p.	Letenye	0	46	—	—	—
Borsfai-p.	Tótszerdahely	0	36	—	—	—
Rigyóci-p.	Molnári	0	45	—	—	—
Principális-cs.	Nagykanizsa	176	301	7 1955. VI. 30.	—	220 1954. V. 8.
Zala	Őriszentpéter	1271	45	— 40 1967. II. 16.	—	244 1957. V. 6.
	Zalaegerszeg	86,4	465	— 4 1967. VII. 5.	41	336 1965. VIII. 2.
	Zalabér	57,1	1 176	— 84 1961. VIII. 16.	— 30	278 1965. VIII. 3.
	Zalaapáti	23,7	1 528	2 1951. IX. 2.	69	405 1965. VIII. 4.
						[445] 1963. III. 14.
Sárvíz	Győrvar	12	72	—	—	—
Válicka	Zalaegerszeg	2,4	104	0 1961. VIII. 12.	18	(210) 1963. III. 13.
Szévíz	Zalaszentmihály	16	93	—	—	—
Foglár-cs.	Gyűrűs	5,5	63	26 1957. VII. 10.	87	280 1965. VIII. 2.
Lánka-p.	Ostffyasszonyfa	14,7	26	2 1958. IX. 16.	—	74 1957. II. 25.
Herpenyő	Vasvár	29	128	7 1960. VI. 25.	—	110 1954. III. 5.
				6 1959. III. 29.	—	145 1959. VII. 4.
Godó-p.	Izsákfa	4,1	178	—	—	200 1956. III. 6.

 Jégtől befolyásolt vízállások

Vízhozam, m³/s			Teljes		A tájhoz (ill. Mo.-hoz) tartozó	
LKQ	KÖQ	NQ _{z⁰/0}	hossz, km	vízgyűjtő, km²	hossz, km	vízgyűjtő, km²
200	590	2300	695	40 490	5	2000
50	190	1050	454	14 137	37	(6378) 1987
0,05	2,2	65	87	1 597	70	1099
0,10	4,8	100				
0,06	1,9	55	32	444	32	444
0	0,1	19	7	70,5	7	10,5
0,005	0,3	35	11	45	11	45
0,005	0,3	35	16	46	16	46
0,005	0,22	32	14	36	14	36
0,005	0,27	35	13	28	13	28
0,02	1,2	47	57,5	609	57,5	609
0	0,22	31	139	2 622	139	2026
0,1	1,95	88				
0,22	4,7	138				
0,25	5,8	137				
0,005	0,30	30 (3 %)*	26	154	26	154
0,01	0,4	35	27	138	27	138
0,004	0,40	24 (3 %)*	32	167	32	167
0	0,25	21	16	78	16	78
0	0,67	14	34	120	34	94
0,005	0,5	38	55	236	55	160
0,02	0,5	35	29	181	25	171

* Számított érték

Mivel a párolgás 600–625 mm között van, a lefolyási tényező 12–18% között ingadozik, s általában ÉK-ről DNy felé haladva a csapadékkal arányosan gyarapodik. Ezt a fajlagos lefolyás is 2–4 l/s.km²-es értékkel követi. A vastag kavics-takarónak nemcsak erős retenciós hatása érvényesül, hanem a felszíni lefolyással szemben a felszín alatti lefolyáshányad is jelentős szerepet kap. A mély aszókban száraz időszakokban is nagyszámú szivárgó forrás figyelhető meg. Ez főleg a Rába-völgy peremén jellemző. A Zala és a Marcal völgye felé is jelentékeny felszín alatti áramlás irányulhat, de ott a völgyek kitöltése elfedi az oda lejtő rétegeket.

A patakok a cementált kavics-takarókból kevés, de az alattuk fekvő kereszt-rétegzett homokból annál bővebb hordalékot szállítanak. Emiatt a Rába-völgyet kísérő mély mellékvölgyek előtt jól fejlett *hordalékkúp-lejtők alakultak ki*. Ahol a hordalékkúp-lejtők összeforrnak, teraszszerű párkányként emelkednek a völgy-talp fölé 1–2 m magasságig (SOMOGYI S. 1962).

Felszíni vízfolyások

A Kemeneshát szigetszerűen környezete fölé emelkedő, keskeny felszínén nem alakulhatott ki nagyobb vízfolyás. A táj Ny-i pereme — ameddig a Rába-völgy felőli regressziós völgyek hátravágódtak — a Rába vízgyűjtőjéhez tartozik (*Kisalföld 4. ábra*). Mivel a Rába a völgyperemtől helyenként több km távolságban folyik, Kőrmend és Ikervár között a feléje tartó kis vízfolyásokat a Herpenyőnek nevezett fattyúág gyűjti össze. Folytatása Sárvártól Pápócig a Lánka-patak. Vízyűjtőjük nem terjed túl a Kemenesháton (*16. táblázat*). A lefolyási hányadnak megfelelően vízállásuk és vízhozamingadozásuk is igen mérsékelt, de még száraz nyarakon is mozog bennük valamelyes víz.

A K-i oldalon csupán a Marcal felé tartó legnagyobb patakról, a Godóról van adatunk. Ez és a vele É felől párhuzamosan haladó Cinca a Kemeneshát ÉK-i pereméhez csatlakozó Kemenesalja levezetője. Forráságai azonban a plató K-i pereméből táplálkoznak. Valamennyi pataknak a tavaszi hóolvadáskor van az első árveze, miután az őszi esőzés a kavicsos-homokos tározóteret feltölti. Kivételesen csapadékos nyarakon is előfordulhat hosszú esőzés alkalmával árvíz (*16. táblázat*).

A Zalához tartozó vízgyűjtőnek a Sárvíz-patak a legnagyobb vízfolyása, erről azonban nincsenek adataink. Vize a völgyét kísérő vastag felsőpliocén és felső-pannoniai homokban nyaranként eltűnik. A táj DNy-i agyagosabb felszínének kis patakjai már bővebb vizűek, de nagyon kis tápláló területük van.

Állóvizek

A Kemeneshát domborzata nem kedvez nagyobb állóvizek kialakulásának sem. A meglevő természetes tavak (14) összfelülete sem haladja meg a 16 ha-t. A legnagyobb is csupán 2,75 ha-os Gersekarátnál. A mesterséges állóvizek száma 8, összfelületük 160 ha. Nagy részük völgyelgátolással az utóbbi években létesített halas-

tó. A legjelentősebbek a Rába völgytalpán és a Zala mellékvölgyeiben vannak (Mikosszéplak: 26 ha, Szajk: 37 ha, Ikervár: 38 ha, Zélpusztá: 36 ha).

Az időszakosan vizenyős, nedves rétségek többnyire a mellékvölgyek hordalék-kúpjai közé zárt völgytalpakon és a táj bő csapadékú, agyagosabb DNy-i felében vannak. Felületük 244 ha (VITUKI: Állóvizek és vizenyős területek katasztere).

Felszín alatti vizek

a) *Talajvízviszonyok* alapján a tulajdonképpeni kavicsplatókat és a peremi alacsonyabb területeket kell megkülönböztetnünk. A platók felszínén a vastag homokos-kavicsos összletben egyáltalán nincs talajvíz. A felszín alatt igen mélyen fekvő, első vízzáró réteg gyakran 40–50 m-re van. Így a felette előforduló víz már inkább rétegvíz, mint talajvíz. Az ásott kutak is ezt emelik a felszínre. A cementált kavicszakaró mélyedéseiben eső után összegyűlik, megáll a víz. Ezért mesterségesen is készítenek ilyen kis gödröket, amelyekben az állatok a szükséges ivóvizet megtalálják. Az ilyen „tókának” nevezett (valószínűleg az itatóka népi rövidítése) mélyedések a Kemeneshát csapadékosabb DNy-i részén általánosan elterjedtek.

A platóperem völgykitöltéseiben, valamint a völgyek keskeny alluviális síkjain természetesen már nincsen olyan mélyen a talajvíztükör. Általában 2 m körül mozog, és nedves időszakokban a felszínt is megközelíti. A Kemenesalján 2–4 m között ingadozik a talajvíz, s a felszínt már nem veszélyezteti. Mennyisége is eltérő; a völgyek bővebben részesülnek a feléjük érkező áramlásból. Itt nyugodtan lehet 2 l/s.km²-es hozamokat feltételezni, de a platókon sem csökken ez az érték 1 l/s.km² alá. A bővizű kutakból esetleg többre is lehetne következtetni, de hálózatuk igen ritka.

A talajvíz kémiai típus szerint enyhén kalcium-hidrogén-karbonátos. Keménysége, szulfáttartalma is mérsékelt (*Magyarország vízkészlete*, IV. A felszín alatti vizek minősége).

b) A Kemeneshátat felépítő mélységi kőzetek jó vízáteresztő és tároló képességének köszönhető, hogy a felszíni gyér vízhálózattal ellentétben *rétegvize* bőséges. Mind az átlagos, mind a fajlagos hozamok igen jók (*Kisalföld 22. táblázat*). Az artézi kutak száma ugyan nem nagy, mert a platókon a mélyen fekvő talajvíz fertőzésmentes. Ugyanakkor a völgyekben fekvő községekben több artézi kútra lenne szükség, mert itt a magasabban álló talajvíz gyakran fertőződött, (MIHOLICS J. 1970). A meglevő artézi kutak viszonylag nem mélyek, mert a víztároló réteg mindenütt biztonsággal elérhető.

A Kemeneshát rétegvizeinek káros tulajdonsága a kavicsos tárolórétegekből eredő magas vastartalom, amit az agresszivitás miatt fellépő csökorrozó tovább fokoz. Elég magas a kemény vizek aránya is. A terület rétegvíz mennyiségét 1 l/s.km²-es értékre becsülik (*Vízgazdálkodási Keretterv térképei*).

A Kemenesháton feltárt hévizek adatait később a 21. táblázaton mutatjuk be. Tárolójuk a Bakony felől a Rába vonaláig nyúló másodkori összlet (KÖRÖSSY L. 1958). Belőlük jellegzetesen kalcium-hidrogén-karbonátos termálvíz termelhető.

Hőfokuk a jelentékeny mélység ellenére sem kiemelkedő. A szomszédos Sopron – Vasi-síkság feltárásaihoz viszonyítva mennyiségük sem jelentős.

A vízhasznosítás és a vízviszonyokat befolyásoló emberi beavatkozások

A Kemenesháton az elegendő csapadék és az elérhető felszín alatti víz mindig biztosítja a szükséges vízmennyiséget. A közegészségügyileg egészségtelen talajvíz-fogyasztást artézi kutakkal könnyen lehet helyettesíteni. Szükség esetén törpe vízművek létesítése is megoldható. A jó lefolyás mellett az árvízvédelemre sincs gond. Nagyobb feladat itt a peremek erős vízmosásos eróziójának a megfékezése. Erre a célra az ötvenes években hat helyen 42 különböző létesítményt hoztak létre (gát, nyelőakna, bukó stb.). A táj DNy-i részén az agyagos felszínnek kellő lefolyásának a biztosítása a legnehezebb feladat. Ezt alagcsohálózattal kívánják itt elérni.

A táj Rába-völgyi peremén a kis vízfolyásokat igyekeztek mintegy 100 km-es szakaszon rendezni, hogy elvadult mederképződésüknek útját állva, fokozott eróziós hatásukat kivédjék. A kemenesaljai patakok mederrendezése mellett kívánatos lenne még az árvízi hozamokra való kiépítésük is.

A terület ismertetett vízháztartási körülményeiből ered, hogy biztonsággal kitermelhető vízkészletként csak a felszín alatti talaj- és rétegvizek jöhetnek számításba, mintegy 4 m³/s-os hozammal. Ennek kb. 50%-a tekinthető szabad vízkészletnek.

Természetes növénytakaró

A Kemeneshát a Vasi-Hegyházhoz képest hegyvidéki és É-i elemekben szegény, ugyanakkor megjelennek és ÉK felé szaporodnak a pannóniai flóraelemek és vegetációtípusok. Hosszúpereszteg környékén még találunk őshonos erdefenyőt is, de már csak egyes erdőkben. Gyakoriak a savanyú, tápanyagszegény talajú erdők egykori helyein kialakult másodlagos csarabos fenyérek – a németországi Heidék tájait idézve. Jelihálás környékén pl. ősszel a csarab (*Calluna vulgaris*) lila tengeréből méltóságteljesen emelkednek ki a ciprus alakú, évszázados borókabokrok. E tájon utoljára még szép tőzegmohás lápok is előfordulnak.

Jelitől (Kám) K-re és É-ra már a cseres-tölgyes és a gyertyános-tölgyes a zonális erdőtársulás. Az egykori nagy kiterjedésű erdőkből ma már csak foltok maradtak fenn, a táj javarészt mezőgazdasági területté alakult. Az északibb területeken extrazonálisan xerotherm elemek is megjelennek (*Quercus pubescens* Zalaegerszegtől É-ra, *Stipa pennata* és *Chrysopogon gryllus* Ostffyasszonyfánál). Egyébként a legszebb gyertyános-tölgyesek a Káld melletti Farkas-erdőben, a leggazdagabb cseres-tölgyesek pedig Ostffyasszonyfánál vannak. Utóbbi helyen tömeges a szubmediterrán elterjedésű királyné gyertyája (*Asphodelus albus*) is.

A Kemeneshát legészakibb és legkeletibb szegélyeinek cseres-tölgyesei fokozatosan a Kisalföld DNy-i peremének és a Kemenesaljának tatárjuharos erdős-sztyep erdőtársulásaiba olvadnak bele. Ezeknek az erdőknek azonban ma már csak rész-

töredékeit találjuk meg, egykori területeiken nagy kiterjedésű akácosok hódítottak tért. Az akácosok pedig gyors szervesanyagforgalmukkal és nitrogénfelhalmozó tevékenységükkel a dús gyomnövényzet elszaporodásának kedveznek. Az így felborult biológiai egyensúly végső soron e terület faállományának értékcsökkenéséhez vezetett.

Állatvilág

Zoológiai szempontból kevésbé ismert terület. Csekély tszf-i magassága és földrajzi helyzete miatt bizonyos vonásaiban hasonlít a Dunántúli-középhegységhez, de a Kisalföld felé is vannak faunisztikai vonatkozásai. Igen csekély a kelet-alpesi fajok száma. Ez a kép azonban még nem végleges, hiszen a további alapos kutatások még sok meglepetéssel szolgálhatnak.

A tölgyerdők avarsintjének ízeltlábúi a középhegységi társulásokhoz eléggé hasonlóak. Az ikerszelvényesek csoportjából a *Chromatoiulus projectus dioritanus* többfelé domináns; mellette a nyirkosabb helyeken az *Ophyulus fallax major*, szárazabb területeken pedig a *Schyzophyllum sabulosum* is fellelhető. Száraz tölgyes szegélyeken és csenkeszes gyepekben a vonalas vaspondró (*Chromatoiulus unilineatus*) gyakori. A százlábúak közül mindenütt tömeges a *Lithobius muticus*. A szárazföldi ászkákat az erdei társulásokban a *Protracheoniscus amoenus* és a *Porcellium collicola* nagy egyedszámmal képviseli. Tavasszal és nyáron a nagytermetű futóbogarak társaságából igen gyakori a kis bábrabló (*Calosoma inquisitor*), ritkább a bőrfutrinka (*Carabus coriaceus*), valamint a rezes és a ragyás futrinka (*C. ullrichi* és a *C. cancellatus*) előfordulása. Erdei avarban a bécsi gyászbogarat (*Laena viennensis*), száradó fakérges alatt pedig a nyugati gyászbogarat (*Cylindronotus laevioctostriatus*) találjuk.

A gyertyános-tölgyesek és a pataktarti keskeny égeresek több „nyugatias” vonást árulnak el. Így a százlábúak közül a *Lithobius nigrifrons*, *L. aulacopus* és a fűrges százlábú (*Polybothrus leptopus*), valamint a sötétben zöldes fénnel világító rinya (*Geophilus electricus*) a Ny-i jellegű faunaelemek. Hasonlóképpen a csigák közül megtaláljuk a kövicsigát (*Aegopis verticillus*) és a *Goniodiscus perspectivus*-t.

A K-i lejtőkön kialakuló gyeptársulásokban több a síkvidékre jellemző faj. Helyenként tömeges a vaspondró és több hőigényes bodobács- és ásópoloskafajt találunk. A gyászbogarak családjából előfordul a *Crypticus quisquilius* és a *Melanimon tibiale*, az ugrópókok közül a *Philaeus chrysops*, *Sitticus floricola* és a *Pellenes tripunctatus* jellemző. Bár ritka, de előfordul a pokoli cselőpók (*Lycosa vultuosa*) is. A száraz gyepecsomókban helyenként az avarcsiga (*Helicella obvia*) és a hordócsiga (*Orcula dolium*) tömeges.

A táj kételtű és hüllőfaunájáról keveset tudunk. Az ismert adatok az erdei béka, a barna varangy, a lábatlan gyík, a zöld gyík, a fűrges gyík, a rézsikló (*Coronella austriaca*), az erdei sikló (*Elaphe longissima*) és a vízi sikló előfordulására vonatkoznak.

Fészkelő madarai közül a darázsölyv, a vörös kánya, a héja, a karvaly, az egerészölyv, a fácán, az örvösgalamb, a gerle, a balkáni gerle, a kakukk, a gyöngybagoly, a macskabagoly, a kis és a nagy fakopács, a zöld küllő, a szén- és a kékcinke, a barátk, a kis poszáta, a kormos légykapó, az erdei pityer, a feketeterítő, a léprigó, a csalogány, a töviszúró gébics, a csóka, a vetési és a dolmányos varjú, a szarka és a szajkó gyakoribbak. Téli vendégek a fenyőrigó (*Turdus pilaris*), a királyka (*Regulus regulus*), a keresztcsőrű pinta (*Loxia curvirostra*) és a fenyőpinta (*Fringilla montifringilla*). A nyílt területeken a fogoly és a fűrj is gyakran előfordul.

A mezei nyúl, a görény, a menyét és a mezei pocok is elég gyakori. Az erdőkben sok az őz, a szarvas és a vaddisznó, de a róka és a borz sem ritka.

Talajok

A táj talajainak nagy része a barnaföldekhez, valamint az agyagbemosódásos barna erdőtalajok különböző mértékben podzolosodott változataihoz tartozik. Rajtuk részben még ma is erdők, tölgyesek és erdőfenyvesek tenyésznek, részben pedig szántóföldi művelés alatt állnak.

a) Az erdőkben és az erdők kiirtása után keletkezett bozótosokban a talajok elsavanyodása egyes esetekben olyan nagymértékű, hogy csarabos, erősen mohos és *Sarothamnus*-os növénytakaró alakul ki rajtuk. A szegényes tápanyagellátásra és a rossz vízgazdálkodásra utal az erdőkben elterjedt boróka is.

A talajok termékenysége a szántóterületeken és az erdőkben egyaránt attól függ, hogy a hordalékkúp kavicsanyaga fölött milyen vastag a lösz, a löszös üledék vagy a homokos vályog. Minél vastagabb a borítás, annál jobb a rajtuk kialakult talajok termékenysége.

A kavicsos területek szelvényeiben az erdőtalajok felhalmozódási szintje legtöbb esetben már a kavicsrétegbe nyúlik, s a kilúgzási szintekből, valamint a helyben elmállott ásványokból származó kolloidok a kavicsszemeket olyan erővel ragasztják össze, hogy a talaj a víz és a gyökérzet számára áthatolhatatlanná válik. A felhalmozódási szintek színe általában élénk vöröses árnyalatú, sőt sok esetben lilászörös színű, ami a kis víztartalmú vas-oxid-hidrátok jelenlétére utal. Ezzel szemben a kilúgzási szintek színe száraz állapotban sárgás, szürkésfehér, míg nedvesen világos barnásszürke.

Részletes vizsgálati adatokat BACSÓ A. — MAUL F. — SZABÓ B. (1962) tanulmányában találunk, akik az alábbi két szelvény leírását közlik.

Kenyeri, I. szelvény

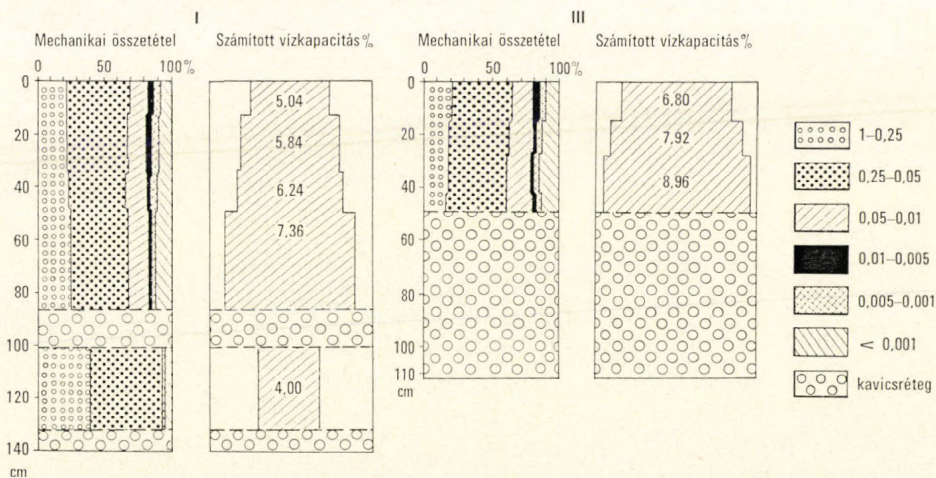
Genetikai szint	Mélység, cm	
A ₁₁	0—13	Világos, sárgásbarnás szürke, gyengén vályogos homok; gyökerekkel átszőtt, gyengén humuszos, száraz.
A ₁₂	13—34	Világos sárgásbarna, szürkés árnyalatú, tömődött, gyökerekkel átszőtt, gyengén humuszos, gilisztajáratos, nyirkos, vályogos homok.

B ₁	34—49	Szürkés világosbarna, gyökerekkel átszőtt, erősen gilisztajáratos nedves homok, a rétegben ürgelyuk is található.
B ₂	49—86	Rozsdabarna, gyökerekkel átszőtt, a szint felső 2/3 részében gilisztajáratos, igen gyengén humuszos, laza, nedves homok.
B ₃	86—101	Hullámos lefutású kavicsréteg. Gyökerek nem tudnak rajta áthatolni. Színe rozsdabarna, anyaga homokkal kevert.
D ₁	101—132	Világos sárgásbarna homok, benne hullámos lefutású kovárványcsik; gyökér nincs.
D ₂	132—	Kavics.

Kenyeri, III. szelvény

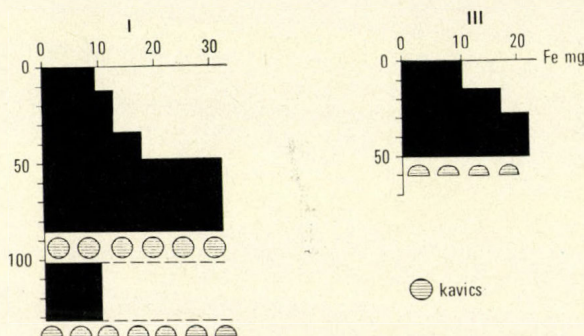
Genetikai szint	Mélység, cm	
A	0—15	Világos sárgásbarna, gyökerekkel átszőtt, 13—15 cm-ig tömődöttebb, gyengén humuszos, nedves, vályogos homok. Átmenet fokozatos.
B ₁	15—28	Barna, gyökerekkel kissé átszőtt, gyengén humuszos, nedves, laza homok. Átmenet fokozatos.
B ₂	28—49	Rozsdabarna, laza homok. Gyökerek még találhatóak; gilisztajáratos, helyenként kavicszemek. Átmenet éles.
B ₃	49—87	Barna, homok- és iszaprészekkel elegyes kavics. Vízáteresztő; gyökerek 67 cm-nél csak alig láthatók, de a kavicsréteg felső 5 cm-ében még vannak.
D	87—111	Világosabb barnássárga, durva homokkal elegyes kavicsréteg.

A két podzolos, agyagbemosódásos barna erdőtalaj-szelvény tulajdonságainak jellemzésére a szemcseösszetételt és a kétféle módon meghatározott, könnyen oldható vastartalmat mutatjuk be BACSÓ A. — MAUL F. — SZABÓ B. (1962) adatai

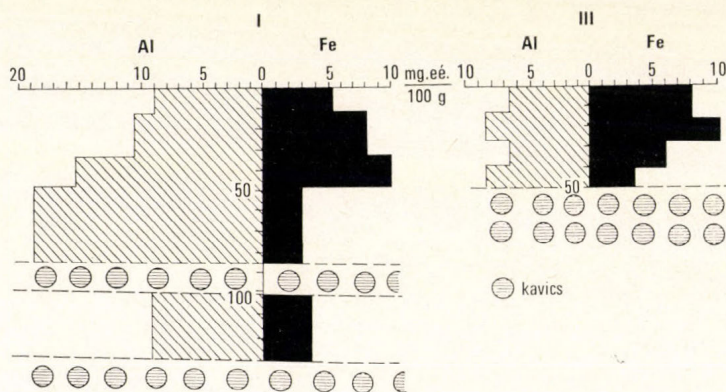


62. ábra. A Kenyeri I. és III. szelvény mechanikai összetétele és számított vízkapacitása (KREYBIG L. szerint)

alapján a 62., 63., 64. ábrán. Amint látható, a szelvények csak kevés vizet képesek tárolni, ezért sülevényesek. Az oldható vastartalom erős vasmozgást jelez, ami a tápanyaggazdálkodásra kedvezőtlen, mert a foszfát megkötődését idézi elő.



63. ábra. A Kenyeri I. és III. szelvény könnyen oldható vastartalmának adatai GEREI L. módszerével (kénsavas oldás)



64. ábra. A Kenyeri I. és III. szelvény könnyen oldható vas- és alumíniumtartalmának adata STEFANOVITS P. módszerével (komplexonos oldás)

Az erőteljes kilúgzás következtében a felső talajsíntek tápanyagtartalma kicsi, és a kevés kolloid hatására vízgazdálkodásuk sem kedvező.

Ha e talajokat szántóföldi művelés alá vonják, csak kis termést adnak, s a növények közül is csak a savanyúságtűrők termesztethők rajtuk, mert a pH-érték a fel-talajban vízben mérve 5,6 és 5,9 között változik, míg KCl-ben meghatározva 4,3 és 4,6 közötti.

A savanyúságtűrő növények is megsínylik az aszályos éveket. Ezért elsősorban zabot, rozsot, vöröshérét és bíborherét termesztenek ezeken az erősen savanyú talajokon. Egyes helyeken a kukoricát is erőltetik, de nem nagy eredménnyel.

Termékenyebb területek csak ott vannak, ahol a kavicstakaró fölött lösz, löszös üledék vagy homokos vályog települ. Ez nagyjából a Kemeneshát Sárvár–Cell-dömölk vonalától D-re eső területére jut, ott is főleg a K-i lejtőkön gyakori. Az itt kialakult agyagbemosódásos barna erdőtalajokon már lényegesen szélesebb a természetű növények választéka, s a terméseredmények is jobbak.

Amint BACSÓ A. kísérletei igazolják, a talajjavítás hatására a termések megkétszerezhetők. A műtrágyák közül a nitrogént hálálja meg legjobban a növény, különösen foszfortrágyával együtt adva. BACSÓ A. – MAUL F. – OROSZ P. (1967) kísérletei szerint a termés műtrágyázással 2,5-szeresére növelhető. Ebben a hatásban véleményünk szerint a műtrágyák hatóanyagával együtt a talajba jutott szén-savas mésznek és általában a kalcium ionnak is nagy szerepe van.

b) A különböző mértékben podzolosodott, savanyú *agyagbemosódásos barna erdőtalajokhoz* hasonlóan kedvezőtlen tulajdonságok (rossz vízgazdálkodás, tápanyagszegénység stb.) jellemzik a tájon belül mozaikszerűen elterjedt *pszeudoglejes barna erdőtalajokat* és a *savanyú, nem podzolos barna erdőtalajokat* is. Előbbiek főleg a Vasi-Hegyhát szomszédságában (Kemeneshát DNy-i része) fordulnak elő, utóbbiak pedig a Kemeneshát középső és D-i térségében, valamint a Sárvár–Vasvár közti peremterületen jellegzetesek. Az agyagbemosódásos barna erdőtalajokhoz hasonlóan ezek is gyenge termőképességű talajok.

c) A Kemeneshát K-i, Kisalföld felé lejtősödő területét, a Csert nagyobb részt sekély termőrétegű *barnaföld*, helyenként pedig *agyagbemosódásos és csernozjom barna erdőtalaj* borítja. Többnyire ezek is közepes termékenységgű talajok. Kisebbségben nagyobb foltokban homokon és löszön a Kemeneshát K-i peremterületén is előfordulnak, de ott már vastag termőréteg, jó vízgazdálkodás és lényegesen jobb termőképesség jellemzi őket.

d) A tárgyalt barna erdőtalajokon kívül a Kemenesháton a jégkorszaki kriotur-bációk formák tanúsága szerint számos helyen *reliktum vörösbarna erdőtalajok* is előfordulnak. Túlryomó többségük a felsőpliocén kereszttrétegzett homokon alakult ki. Szelvényüket általában közepesen elhumuszosodott (40 cm) A szint és vastag (80–120 cm), élénkvörös felhalmozódási szint jellemzi, amely fagyékek, fagyerek és fagyzsákok formájában mélyen a talajképző kőzetbe nyúlik le. Ritkábban kavicstakarón is előfordulnak, de elterjedésük azon nem annyira jellemző. Jellegzetes előfordulásai Olaszfa, Csehimindszent, Hosszúpereszteg, Káld, Kis-somlyó és Kemenesmihályfa környékéről ismeretesek.

A Kemeneshát mezőgazdasági potenciálja

Az eddig tárgyalt síksági jellegű területektől számos vonatkozásban eltérő természetföldrajzi viszonyok és adottságok jellemzik a Rába, a Zala és a Marcal által határolt *Kemeneshát* területét. A völgyekkel gyengén felszabdalt, kiemelt hullámos fennsík a táj nehezen hasznosítható területei közé tartozik. Ez elsősorban a fennsík *litológiai és talajföldrajzi* viszonyaival van szoros összefüggésben. Ugyanis a fennsíkot borító vastag cementált kavicstakaró, a rossz vízgazdálkodású, gyenge

termőképességű barna erdőtalajok és a kedvezőtlen éghajlati adottságok a mezőgazdasági termelés lehetőségét nagymértékben korlátozzák.

A Kemeneshát nagyobb részét a Rába öbleisztocén és középpleisztocén kavicstakarója borítja, amely helyenként a 25 m-es vastagságot is meghaladja. A kavicstakaró felszínét kisebb-nagyobb foltokban lösz, löszös üledék, homok és jégkorszaki vályog fedi. A nagy kiterjedésű, vastag kavicstakaró egyéb természeti tényezők kölcsönhatásában a fennsík talajainak kialakulását, vízgazdálkodását és termőképességét nagymértékben befolyásolja.

Az 1825 km²-nyi kiterjedésű, gyenge reliefenergiájú (30–80 m/km²) hullámos fennsík felszínét a domborzati és litológiai viszonyoktól, az éghajlati hatásoktól, a vízgazdálkodástól és a növényzettől függően igen változatos talajtípusok jellemzik. *Agyagbemosódásos barna erdőtalaj, pszeudoglejes barna erdőtalaj, savanyú, nem podzolos barna erdőtalaj, barnaföld, csernozjom barna erdőtalaj, földes kopárok és lejtőhordalék-talajok* borítják a felszínt. A tájban az agyagbemosódásos barna erdőtalaj a legelterjedtebb (STEFANOVITS P. 1963), de igen gyakori a *csonka szelvényű barna erdőtalajok* előfordulása is.

A fennsík jelentős részén a barna erdőtalajok a kavicstakaró közvetlen felszínén alakultak ki, s így felhalmozódási szintjük többnyire a kavicsban van. Ezeket a szelvényeket általában rossz vízgazdálkodás és tápanyagban szegény, erősen kilúgozott sekély termőréteg jellemzi. Viszonylag kedvezőbb a helyzet ott, ahol a kavicstakarót borító löszön, löszös üledéken, homokon és jégkori vályogon alakultak ki a barna erdőtalajok. Ezeken a területeken már jóval vastagabb és termékenyebb talajszelvények jellemzőek, s vízgazdálkodásuk is lényegesen jobb.

GÉCZY G. (1968) talajhasznosítási katasztere szerint a Kemeneshát mezőgazdasági művelés alatt álló szántóterületeinek mintegy 60%-át csak kevés számú növény eredményes termesztésére alkalmas *közepes* (80 000 kh) és *gyenge* (10 000 kh) *termőképességű talajok* jellemzik, s a sok növényvel kedvezően hasznosítható *jó termékenységgű talajok* (65 000 kh) csak 40%-os részesedést érnek el. A gyenge, közepes és jó termőképességű talajok tájon belüli elterjedése nagyon heterogén, s így ez a körülmény területenként (községek, járások és kistájak szerint) különböző mértékben befolyásolja a mezőgazdasági termelés lehetőségét és színvonalát (6. táblázat).

A talajföldrajzi adottságokon kívül a mezőgazdasági termelés lehetőségeit a kavicstakarós fennsík *vízháztartási viszonyai* is lényegesen befolyásolják. Ez részben a csapadék tájon belüli egyenetlen területi eloszlásával (600–750 mm), részben pedig a kavicstakaró területenként változó vízgazdálkodási tulajdonságaival van szoros összefüggésben.

Ahol a kavicstakaró erősen cementált, ott a beszivárgás nagyon csekély, s a csapadékvíz nagy része elpárolog, ill. lefolyik. Az ilyen helyeken még a talajszelvényben sem tud megfelelő víz tározódni. Ahol viszont kevésbé cementált, laza kavicstakaró borítja a felszínt, ott valósággal elnyeli a csapadékvizet, s a talajvízszint nagyon mélyen (10–30 m) helyezkedik el. A talajt és a kavicstakarót egyaránt gyenge víztartóképesség jellemzi. A fenti okok miatt a Kemeneshát felszínének egyes részeit állandó vízhiány és szárazság kíséri. A vízhiány főleg a tenyész-

időszakban érezteti hatását, s a kapásnövények termesztését befolyásolja a legnagyobb mértékben.

A tápanyagban szegény, savanyú talajokra és a vízhiányra utalnak az erdőselegelős területeken és a földes kopárokra mindenfelé elterjedt csarabosok és borókások is. Mostoha talajföldrajzi viszonyainál és kedvezőtlen vízgazdálkodásánál fogva a Kemeneshát gyenge és közepes termőképességű talajokkal borított területeinek jelentős része szántóföldi művelésre csak korlátozott mértékben alkalmas. Elsősorban kevés vizet és tápanyagot igénylő savanyúságtűrő növények jöhetnek számításba, de csapadékszegény években ezek is csak alacsony termésátlaggal termesztethetők. A kalászosok közül a rozs és a zab, a szálaktakarmányok közül pedig a biborhere és a vöröshere a figyelembe vehető növényfajta.

A fentiekben vázolt kedvezőtlen természeti tényezők magyarázzák, hogy a Kemeneshát területének jelentős részét (20,3%) ma is erdő borítja, s a rossz termelési adottságú területeken a szántóföldi növények termésátlaga (7–9 q/kh búza, 6–8 q/kh árpa, 6–9 q/kh kukorica, 4–9 q/kh burgonya, 5–10 q/kh lucerna, 13–32 q/kh silókukorica) jóval az országos középérték alatt marad.

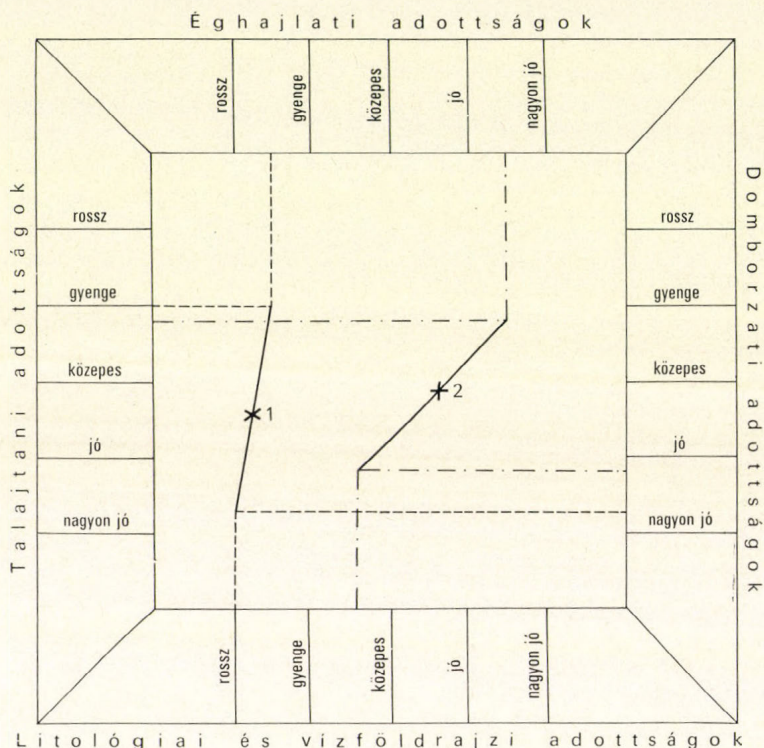
Az erdőállománynak is csak egy része eredeti. A természetes erdők jelentős részét ugyanis kiirtották, az irtást mezőgazdasági művelés alá vették, de miután nem bizonyult alkalmasnak szántóföldi művelésre, újra beerdősítették. Az erdőállomány egy része (48%) tehát ültetett erdő, de nagy területeken még az is csak satnya fajokkal tenyészik.

Az említett okok miatt a Kemenesháton rengeteg olyan terület van, amely jelen állapotában még legelőnek sem alkalmas. A megye művelés alól kivont 44 000 kh területéből megközelítőleg 20 000 kh parlagföld a Kemeneshát területére jut, s még így is 10 000 kh-at tesz ki a hasznosítás alatt álló, gyenge termőképességű terület (GÉCZY G. 1968, Vas megye Statisztikai Évkönyve 1967).

Természetesen a domborzati, éghajlati, talaj- és vízrajzi tényezők együttes kölcsönhatásukban területenként különbözőképpen befolyásolják a mezőgazdasági növénytermelést.

1. A Kemeneshát ÉK-i területét, a *Csert*, többnyire sekély termőrétegű *barnaföld*, *agyagbemosódásos barna erdőtalaj* és *csernozjom barna erdőtalaj* borítja. A közepes termékenységű talajok és az éghajlati adottságok ugyan még lehetővé tennék egyes növényfajták kielégítő termesztését, hiszen a Kemeneshátnak ezen a részén a legnagyobb a napfénnel való ellátottság (a tenyészidőszak napsütéses óráinak száma 1350–1450, a tenyészidőszaki hőösszeg 3100–3200°), ennek megfelelően a nyár is melegebb, mint másutt (júliusi középhőmérséklet 20,5–21°), s a tavaszi kalászosok és kapásnövények tenyészidőszakának középhőmérséklete (12,5°, ill. 17°) is igen kedvező, de ugyanakkor ez a terület kapja a legkevesebb csapadékot (600–650 mm), ami az itteni litológiai adottságok mellett kedvezőtlenül befolyásolja a mezőgazdálkodás lehetőségeit. A 600 mm évi csapadék és a tenyészidőszak 75%-os valószínűséggel várható csapadékösszege (300–350 mm) itt kevésnek bizonyul, mert a vastag, laza kavicstakaró leszívja a csapadékvizet, s emiatt a területet a tenyészidőszakban rendszerint szárazság jellemzi. Szárazabb években az aszály még nagyobb, mint az Alföldön (6. táblázat).

A Cser területén tehát csak kevés vizet igénylő növények termesztése jöhet számításba; elsősorban a kalászosok és azok közül is főleg a takarmánynövények. A sekély termőrétegű területeken ezeknél is csak alacsonyabb termésátlaggal lehet



65. ábra. A Kemeneshát mezőgazdasági potenciálját meghatározó természeti adottságok együttes értékelésének diagramja (a 6. táblázat adatai alapján szerk.: ÁDÁM L.)

1 = Észak-Kemeneshát (Cser); 2 = Dél-Kemeneshát

számolni. Kapásnövények jó eredménnyel nem is termesztethők. A tenyészidőszakra eső vízhiány következtében a laza kavicsstakaróval borított terület platós részein nagy területek állnak kihasználatlanul. A nyári félévben fű nélküli „puszták”, amelyek még legelőnek sem használhatók.

A Cser természeti adottságai alapján a gyenge és a rossz mezőgazdasági potenciállal rendelkező területek közé tartozik (6. táblázat, 38., 65. ábra).

2. A Kemeneshát középső és D-i térségét a Cser területénél csaknem minden vonatkozásban kedvezőbb természeti adottságok jellemzik, de a kielégítőbb természeti viszonyok sem nyújtanak regionálisan optimális lehetőséget a mezőgazdálkodás számára. Az éghajlati adottságok lényegesen jobbak, s teljesen kielégítik a növények igényeit, de a heterogén elterjedésű, sekély szelvényű, gyenge és köze-

pes termőképességű, savanyú barna erdőtalajok ezt a pozitív hatást nagymértékben lerontják. *A mezőgazdálkodás igazi fékezői itt is a litológiai viszonyok és a rossz vízgazdálkodású, tápanyagszegény, gyenge minőségű talajok.* Az összes szántókból való részesedési arányuk itt is meghaladja az 50%-ot.

Az éghajlati viszonyok a termelés szempontjából fontosabb valamennyi éghajlati elem vonatkozásában pozitívan értékelhetők. Mezőgazdasági termelés szempontjából igen kedvező éghajlati hatás, hogy a tenyészidőszak megfelelő hővel (évi hőösszeg 3000–3200°) és napfénnel (1350–1400 óra) való ellátottsága, valamint a tavaszi kalászosok és kapásnövények tenyészidőszakának kielégítő középhőmérséklete (12,5°; 16,5–17°) mellett az évi csapadék (650–750 mm) is lényegesen nagyobb, mint a Kemeneshát ÉK-i részén. Itt tehát a nyári félévben a szárazság nem olyan mértékű, mint a Cser területén, hiszen a tenyészidőszak csapadéka (400–450 mm) és a 75%-os valószínűségű csapadékösszege (300–400 mm) is kielégítő, s az évi vízháztartási mérleg is kiegyensúlyozott.

Ennek ellenére a kavicstakarós fennsík és a sekély szelvényű, savanyú barna erdőtalajok rossz vízgazdálkodása következtében a bőséges csapadék hatása a termelés alakulásában csak igen kis mértékben mutatkozik meg (35., 36., 39., 40., 41., 42. ábra).

Ennek az a magyarázata, hogy a bőséges csapadék következtében a felső talajszintek kilúgozása erősebb, a talajok tápanyagértéke kisebb, s a kavicsfekű és a felhalmozódási szintek cementálódása (vaskőfok) következtében helyenként a pangó vizek jellemzőek. Másutt viszont, ahol a kavicsfekű lazább szerkezetű és a vaskőfokszint sem alakult ki, a csapadékvíz éppen olyan gyorsan elnyeli a vastag kavicstakaró, mint a Cser vagy a Répce-síkság területén.

Vonatkozik ez elsősorban a Kemeneshát Sárvár–Vasvár közti Ny-i peremterületére, ahol a kavicstakaró a 25–30 m vastagságot is eléri, s az agyagbemosódásos barna erdőtalaj közvetlenül a kavicsfelszínen alakult ki. Ezen a területen a talajvízszint olyan mélyen van (10–30 m), hogy semmilyen hatást sem gyakorol a termelésre. Itt túlnyomóan közepes és közepesnél gyengébb termőképességű savanyú barna erdőtalajok (agyagbemosódásos barna erdőtalaj, pszeudoglejes barna erdőtalaj) terjedtek el. Részesedési arányuk meghaladja a 70–80%-ot. A termesztendő mezőgazdasági növények skálája így is szélesebb, mint a Cser területén, de a termésátlagok (búza 9–11 q/kh, kukorica 8–9 q/kh) csaknem mindenből alacsonyok. A vázolt természeti körülmények miatt a nagyüzemi mezőgazdasági termelés ezen a területen sem rentábilis.

Talajföldrajzi viszonyainál fogva ilyen rossz termelési adottságú terület a fennsík egyéb részein is gyakran előfordul, de a szántóból való részesedési aránya már kisebb, és nem terjed ki nagyobb összefüggő területre.

3. A kedvezőbb éghajlati hatások a fennsík gazdasági potenciáljában csak ott mutatkoznak meg észrevehetőbben, ahol a barna erdőtalajok a kavicstakarót borító vastagabb löszön, átmosott löszös üledéken, jégkori vályogon és homokos felszínen alakultak ki. Ezek a területeken a felső talajszintek nincsenek annyira kilúgozva, magasabb a tápanyagértékük és lényegesen jobb vízgazdálkodási tulajdonságokkal rendelkeznek. Ezek túlnyomóan jó és közepes termékenységgű, sok

növénnyel kedvezően hasznosítható agyagbemosódásos barna erdőtalajok. Kisebb részesedési arányban barnaföldek és csernozjom barna erdőtalajok is előfordulnak. *Ez az adottság főleg a Kemeneshát K-i peremterületére, s a tágabb értelemben vett Kemenesaljára* (Celldömölk, Kíssomlyó, Izsákfa, Egyházashetye, Jánosháza, Nagysimonyi környéke), *a Körmen-d-Csehimindszent-Zala-völgy közti DNY-i térségre és a fennsík belsejében előforduló platók délies kitettségű lejtőire vonatkozik.* Itt a legszélesebb a természetközeli mezőgazdasági növények skálája, és a termésátlagok is lényegesen jobbak, mint a Kemeneshát egyéb területein. A tavaszi kalászosokon, a kapásnövényeken és a szálatakarmányokon kívül a D-i és DK-i kitettségű lejtőkön jó minőségű borszőlő is megterem, s egyéb gyümölcs- és zöldségfélék is kielégítő eredménnyel termeszthetők.

Az éghajlati és talajföldrajzi adottságok a legjobban a kalászosoknak és a kapásnövényeknek kedveznek. Az összes kalászosokból együtt országos átlag feletti termelés folyik, búzából (13,9–14,7 q/kh) és árpából (13,6 q/kh) jó termésátlagokkal. A kapásnövények közül a jó termelési adottságú területeken cukorrépából (170 q/kh), kukoricából (17–19 q/kh) és burgonyából (50–73 q/kh) van kimagasló termésátlag. A kalászosokhoz hasonlóan a szántóföldi szálatakarmányokból is országos átlag feletti termelés jellemző: lucernából (20 q/kh), vörösherből (22,8 q/kh) és silókukoricából (73–128 q/kh) jó termésátlagokkal (Vas és Zala megye Statisztikai Évkönyve 1967–1968).

Természeti adottságai alapján a Kemeneshát D-i, DK-i térsége és a Kemenesalja a jó és a közepes, NY-i és DNY-i része pedig a gyenge mezőgazdasági potenciállal rendelkező területek közé tartozik (6. táblázat, 38., 65. ábra).

4. A Kemeneshát túlnyomó része mezőgazdasági művelés alatt áll, területi részesedése alapján azonban jelentős az *erdőállománya* is. A 37 147 ha-nyi erdő-takaró a táj 20,5%-os erdősültségét jelenti. Korábban a táj erdősültsége és faállományának értéke a jelenleginél lényegesen nagyobb volt, a mezőgazdaság térhódításával azonban a legkiválóbb gyertyános-tölgyeseket irtották ki.

A táj természetes erdőtársulásai közül a *gyertyános-tölgyesek* (kocsányos és kocsánytalan tölgyesek), a *cseres-tölgyesek*, az *extrazonális bükkösök* (bükkös-gyertyános-tölgyes, bükkös fenyves) és az *azonális éger liget- és láperdők* jelentősebbek. A természetes erdőtípusok fontosabb fajai közül az erdeifenyő, a bükk, a gyertyán, a kocsányos tölgy, a mezei juhar, a hegyi juhar és a mager kőris *őshonos*.

Az erdőtakaró mintegy 50%-át ma már kultúrerdők alkotják, amelyekben az akácok (80%) és a fenyvesek (12%) vannak túlsúlyban (DANSZKY I. 1963, MAJER A. 1968).

Részben a mostoha természeti körülmények (főleg a rossz litológiai és talajföldrajzi adottságok), részben pedig az okatlan erdőirtás és a szakszerűtlen erdőművelés következtében a *Farkas-erdő* kivételével a táj erdőinek nagyobb részét ma már silány állományú, satnya erdők jellemzik. Faállományuk és fatömegük nagyon keveset ér. A Farkas-erdő gyertyános-tölgyes állományával a Kemeneshát legértékesebb erdője, amelyet az utóbbi két évtizedben újítottak fel.

A legalkalmasabb erdészeti termőhelyek általában egybeesnek a talajföldrajzi

adottságok által meghatározott legjobb minőségű mezőgazdasági területekkel. A jobb állományok ugyanis mindenfelé a vastag termőrétegű, közepesnél jobb termőképességű agyagbemosódásos barna erdőtalajon tenyésznek. Az agyagbemosódásos barna erdőtalaj a tájban valamennyi fafaj igényét kielégíti. Ezen vannak a legértékesebb *gyertyános-tölgyesek*, a *bükkösök* nagyobb része, és ezen tenyésznek legjobban a telepített *erdeifenyvesek* is. A pszeudoglejes barna erdőtalajon és a savanyú, nem podzolos barna erdőtalajon általában kis faértékű *rontott cseresek*, *satnya erdeifenyvesek* és *akácok* települnek. A fenti okok következtében az értékesebb őshonos fafajok (kocsányos és kocsánytalan tölgy, bükk) ma már nagymértékben visszaszorultak.

A kultúrerdők mintegy 80%-át az akác adja, amelynek nagyobb része rontott erdő.

MAJER A. (1968) szerint a legfontosabb erdőgazdasági cél a táj természetes erdeinek fenntartása, a gyertyános-tölgyesek területének növelése, a meglevő erdők természetes felújítása és a rontott akácok átváltása.

A Kemeneshát mintegy 800 km²-nyi (80 000 ha) területének mezőgazdasági és erdőgazdasági hasznosítása kedvezőtlen természeti adottságai miatt nem kielégítő. A túlnyomóan közepes és gyenge termőképességű talajok (a szántók 60%-a) sem a mezőgazdaság, sem az erdőgazdaság részére nem biztosítanak optimális termőhelyeket. Jelenleg a mezőgazdasági termelésben a terület jelentős részén csak alacsony termésátlagok érhetők el, erdészeti vonalon pedig többnyire csak satnya, silány erdők tenyésznek.

Mindenekelőtt a termelést döntő mértékben befolyásoló *litológiai, talajföldrajzi és vízföldrajzi tényezők* megváltoztatására van szükség.

GÉCZY G. (1968) talajtulajdonsági katasztere (8/19. táblázat) alapján végzett átszámításaink szerint a *Kemeneshát 206 980 kh mezőgazdasági területéből* 191 388 kh talajjavításra és egyéb meliorációra szorul. Csupán a barna erdőtalajok savanyú kémhatása és rossz vízgazdálkodása miatt a mezőgazdasági területek 82,7%-a (171 532 kh) szorul meszezésre és közel 10%-a (19 000 kh) vízrendezésre. Ezenkívül erózió elleni talajvédelemre szorul a mezőgazdasági terület 11,4%-a (22 643 kh).

Az adatszerűen felsorolt kívánalmak önmagukban is sokrétű és hatalmas munkát jelentenek, de megítélésünk szerint a Kemeneshát mezőgazdasági és erdőgazdasági termőhely-problémáinak megoldása esetében a GÉCZY által támasztott feltételeknél sokkal többről van szó. Az itteni súlyos talajtani problémákat aligha lehet megoldani a szokásos vízrendezésen, meszezésen, talajvédelmen és talajjavításon alapuló meliorációs munkálatokkal.

Mindenekelőtt beható helyszíni talajjavító kutatómunkát tartunk szükségesnek, amelynek elsősorban a kavicstakaró felső szintje és az erdőtalajok cementáltságának megszüntetésére, s ezáltal víz- és tápanyaggazdálkodási tulajdonságaiknak megjavítására kellene irányulnia. Enélkül semmilyen talajjavító munkálatok nem vezetnek eredményre! Ezt követően az erősen kilúgozott, sekély termőrétegű (73 284 kh) és a közepesnél gyengébb termőképességű barna erdőtalajok (90 000 kh) vízrendezése, erózió elleni védelme, tápanyagutánpótlása, szerkezetjavítása

és termőerejének helyreállítása lenne az elsőrendű feladat. Az erdészeti termőhelyeket is csak hasonló munkálatok alapján lehetne jobbá tenni.

A komplex talajjavítás után — amely a litológiai, talajföldrajzi és vízföldrajzi tulajdonságok megváltoztatására vezetne — *legcélszerűbb lenne a közepesnél gyengébb termőképességű mezőgazdasági területek* (kb. 10 000 kh) *erdősítése*. Ez területileg nem érintené a mezőgazdaságot, mert a komplex talajjavítások után a jelenlegi parlagföldek (kb. 20 000 kh) egy részének a termelésbe való bekapcsolásával legalább ennyit nyerne.

Zalai-dombság

A domborzat kialakulása és mai képe

1. Ny felé tulajdonképpen némi önkényességgel az országhatárt jelölhetjük határként. Geomorfológiailag ugyanis tökéletes az átmenet a Steier-dombság felé. Az országhatár térségében Szentgotthárd — Muraszombat irányába húzódik az a hatalmas szerkezeti vonal, amelytől K-re a pannóniai rétegek tekintélyesen kivasztagnak (SÜMEGHY J. 1939). Ez a szerkezeti rendszer tulajdonképpen a nyugat-magyarországi ÉÉK — DDNy-i irányú hatalmas pannon vályú egyik Ny-i szakasza (BARTHA F. 1971, KÖRÖSSY L. 1971, SCHMIDT E. R. 1961). É és ÉK felé a Zala-völgy, K-en a Rinya-lapály, D-en pedig a Mura-völgy szerkezeti süllyedéke a táj határa.

2. Ez ideig a legfőbb problémát a két jellegzetes meridionális völgy kialakulása és a Zala futásának értelmezése jelentette.

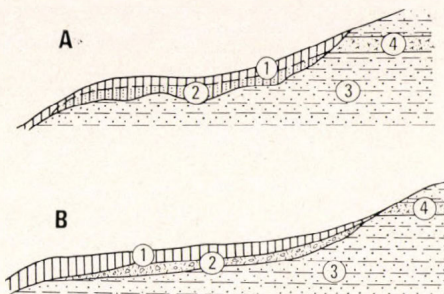
A korábbi kutatási eredmények alapján az egyes szerzők különböző geomorfológiai jelentőséget tulajdonítottak a szerkezeti mozgásoknak. CHOLNOKY J. (1918) és LÓCZY L. (1913) szerint csak a Mura völgye és a meridionális völgyek kialakulásában volt szerepe a szerkezeti hatásnak. BULLA B. (1951) és SÜMEGHY J. (1951) a dombság völgyeit konzekvenseknek tartották.

A szerkezeti mozgások geomorfológiai jelentőségének megvilágításában segítségre voltak a kőolajkutatással kapcsolatos eredmények. KÖRÖSSY L. (1963) geológiai adatokkal is alátámasztotta a geomorfológiai megfigyeléseket, miszerint a szerkezeti mozgásoknak döntő szerepe van a domborzat kialakításában. A pannon medencék tanulmányozása azt igazolja, hogy a Zalai-dombság K-i peremén rendkívül bonyolult a mélyszerkezeti kép. A Bakony DNy-i folytatásában É — D-i vonalak mentén Ny felé tekintélyes mélyülés van. A Rinya-lapály Ny-i peremén pedig szintén É — D-i vonalak mentén, K felé mutatkozik tekintélyes mélyülés. Tehát a legújabb kutatások szerint szoros az összefüggés a mélyszerkezet és a domborzat között (LOVÁSZ GY. 1970).

A meridionális völgyek kialakulásáról az első vélemény CHOLNOKY J. (1918) kutatásaihoz fűződik. Szerinte horizontális kéregmozgások mentén a felsőpliocén sívtagi defláció dolgozta ki a völgyeket. SÜMEGHY J. (1951) a völgyek kialakulását kapcsolatba hozta a SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938) által kimutatott Ős-Duna felsőpliocén folyásirányával. Ezen kívül feltételezte, hogy a pleisztocénban a Zala

66. ábra. A Zalai-dombság pleisztocén szintjeinek genetikai típusai (Szerk.: Lovász Gy.)

A. Idősebb pleisztocén lépcső eróziós csomkja: 1 = vályogos lösz; 2 = vályogos lösz és lejtőhordalék keveréke; 3 = pannóniai homokos alapközet; 4 = pannóniai homokkő. B. Fiatalabb pleisztocén akkumulációs szint: 1 = vályogos lösz; 2 = löszös, homokos, homokkőves lejtőhordalék; 3 = pannóniai alapközet; 4 = pannóniai homokkő



a Principális völgyét is felhasználta. A legújabb kutatások alapján a völgyek komplex eredetűek. Kialakulásukban szerepet játszottak É–D-i irányú, kismértékű szerkezeti mozgások és a Principális-völgymedence képződése (KÖRÖSSY L. 1963, LOVÁSZ GY. 1970).

A Zala-völgy jellegzetes futásában a kaptúrát elsőként CHOLNOKY J. (1918) ismerte fel. A korabeli pleisztocén tagolásnak megfelelően a két jégkorszak közötti interglaciálisra tette a folyónak egy, a szélbarázdában D-ről É felé harapódzó patak általi lefejezését. KÉZ A. (1943) a négyes osztatú pleisztocén ismeretében a mindel glaciálisra tette a kaptúra keletkezését. KRETZOI M. (1953) kronológiai kutatási eredményeként a CHOLNOKY J., KÉZ A., SÜMEGHY J. (1955), DORNYAY B. (1957), HORVÁTH GY. (1937), LÁNG S. (1954), SOMOGYI S. (1960) által felismert és kortanilag rögzített folyamatot tovább fiatalította. A Zala-kaptúrát MAROSI S. (1965, 1969) faunisztikai adatok átértékelése, rétegtani és a Balaton kialakulásával kapcsolatban feltárt geomorfológiai bizonyítékok alapján a riss eljegesedésre helyezte. GÓCZÁN L. (1960) szerint a pleisztocén közepén a Rinya-lapály Ny-i peremét jelző szerkezeti vonalon a Dráva mellékvezeként felfelé hátráló vízfolyás hozta létre a kaptúrát, ezenkívül egy újpleisztocén végi (würm I–II. interglaciális) kaptúrát is kimutatott a Balaton besüllyedése kapcsán, Fenékpusztá térségében. LÁNG S. (1954) a dombság suvadásait is tanulmányozta. PÉCSI M. (1963) hívta fel a figyelmet a hazai dombsági és hegységi planációs felszínekre. Ennek nyomán az 1960-as évek végén elkészült a dombság planációs felszíneinek térbeli szintezése (LOVÁSZ GY. 1970). Bebizonyosodott, hogy a fiatalabbak (újpleisztocén) genetikai rokonságban vannak a teraszokkal: azoknak a jelenkori vízfolyás felé eső peremén folyóvízi felhalmozódások ismerhetők fel. Ezek tehát folyóvízi teraszhoz csatlakozó domblábi felszínekként értelmezhetők. Az idősebbek minden esetben a laza pannóniai homokba vésődtek, genetikájuk tehát az akkumulációs glaciálissal azonos (PÉCSI M. – SZILÁRD J. 1968, 66. ábra).

3. A dombság *felépítése* változatos. A mindenütt elterjedt *felsőpannóniai homokos, agyagos képződmény* csak a meredek oldalakon bukkan felszínre. A dombság völgyhálózata a pleisztocén folyamán ebbe vágódott bele. Az Ős-Mura, ill. Ős-Rába hordalékkúp-maradványait képviselő ópleisztocén kavics elsősorban a dombság Ny-i és É-i peremén jellegzetes (STRAUSZ L. 1949a). Másutt az említett felsőpannóniai homokos agyagra *lössz*, löszös üledék és barna jégkorszaki vályog

települ. A kettő közötti határ nagyjából a Sárvíz-völgy mentén húzható meg. A pleisztocén szakaszos klímaingadozásai és szerkezeti mozgásai eredményeként a kavics részben lepusztult, ill. áttelepült. Így mint pleisztocén *kavics* a Zala és a Mura teraszaiban is megjelenik. Az óholocén (mogyorófázis) defláció eredményeként a Principális-völgyben *futóhomok* halmozódott fel. A legújabb vizsgálatok szerint a Kerka árteréről kifújó homok a Lenti-medence É-i peremén is kimutatható. Az óholocén hűvös-nedves szakaszaiban keletkezett a Principális széles völgymedencéjében a nagy területeket borító *tőzeg*. Még ennél is nagyobb elterjedésű a Zalai-dombság K-i határán, a Kis-Balaton, ill. annak D-i folytatásának lapályában, valamint az Alsó-Zala-völgyben. A holocén *lejtőlész* a tetőket fedő löszöknek, löszszerű képződményeknek és a meredek lejtők pannóniai homokjának keveredéséből származik; a meredek felszíneken még ma is képződik.

4. A dombság *geomorfológiai fejlődéstörténetében* alapvető jelentőségű a *felső-pliocénban* a beltörérendszert K felé való fokozatos visszahúzódása; ekkor jelentek meg az Alpokból az Ős-Mura és Ős-Rába által szállított kavicsok. Ezzel a területen megkezdődött egy hatalmas hordalékkúp-rendszer épülése (Lóczy L. 1913, SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1938, STRAUZ L. 1949, BULLA B. 1951). A hordalékkúpok fejlődésük során K felé nyomultak. Ennek kapcsán a felhalmozott anyag is K felé vékonyodik. Képződésük utolsó időszaka az első glaciális volt (LOVÁSZ C. Y. 1970).

A völgyhálózat *ópleisztocén* kivésődése a terület lassú emelkedésével kezdődött. Az emelkedés, a dombsági glaciások relatív magasságkülönbségeiből következően nem volt egyöntetű. A viszonylag legmagasabb térszín Lenti térségében a Tenke-hegy röge. A dombság többi részében a mai völgyeket alig 10 m relatív mélységű mélyedések képviselték.

A *középleisztocénban* tovább folytatódott a lassú emelkedés és a völgyek bevágódása. Geomorfológiai bizonyítékaink szerint a meridionális völgyek egyes szakaszai mentén ismételt szerkezeti mozgások voltak. A glaciások relatív magassági helyzetéből következően, a dombság K-i és D-i része nagyobb relíefenergiájú volt, mint az É-i és középső rész. Az emelkedés miatt megszűnt a hordalékkúp-képződés, a folyók (Rába és Mura) területileg áthelyeződtek és hordalékkúpjukba vágódtak. A Rába és a Mura — a teraszok tanúsága szerint — elfoglalta mai helyét. A Zala-völgyben törérendszert keletkezett. Ettől É-ra a terület lényegesen gyengébben emelkedett, mint D-re. A K-i szomszédságban elterülő Rinya-lapály szintén kimaradt az emelkedésből. A Mura — Dráva térsége ugyancsak süllyedt, s a két folyót magához vonzotta. Ekkor indult meg tehát a Zalai-dombság geomorfológiai elkülönülése az É-i, K-i és D-i szomszédságtól. A dombság K-i peremén kialakult vízfolyás ekkor vágódott hátra és fejezte le a Kisalföld felé tartó Zalát Zalaszentkereszt térségében. Ezek a mozgások, mint már említettük, az ÉÉK — DDNy-i irányú pannon vályú K-i határán újultak fel. Gyenge süllyedés alakult ki már ekkor a mai Lenti-medence térségében, amit a középleisztocén felszínek jellegzetes magassága és lejtése is igazol. Hasonlóképpen megindult a kezdeti süllyedés a Principális-völgymedencében, amit a Mura-völgy középleisztocén teraszainak ÉK felé fordulása jelez.

Az *újpleisztocénban* nagy változás következett be a dombság felszínfejlődésében. A középpleisztocén felszínfejlődési folyamatok az újpleisztocénban intenzívebbé váltak. A balti orogén fázisban történt mozgások hatására a dombság kisebb szerkezeti-morfológiai egységekre tagolódott. A riss-würmben alakult ki és kavicsolódott fel több mint 50 m vastagságban a *Lenti-medence*. Ekkorra tehető a Principális-völgy D-i részének árkos süllyedése is, s tovább fejlődött a Lóczy L. által kimutatott, s a Balaton csapásirányában folytatódó gyenge süllyedék Pacsa – Bak irányában. Ekkor alakult ki a Balaton DK-i peremén húzódó nagyszerkezeti rátolódás felszíni vetületeként jelentkező süllyedék Nagykanizsa – Komárváros között. Ez a térség különben a Mura-árok, a Balaton-peremi és a MAROSI S.-tól (1962) kimutatott Kapos-völgyi szerkezeti árok találkozásának kiszögellése. Az újpleisztocénban volt a legnagyobb arányú és ekkor is fejeződött be az Ős-Mura és az Ős-Rába hordalékkúpjainak pusztulása. A hordalékkúpok anyaga három medencében halmozódott fel. Az Ős-Mura hordalékai főképpen a Lenti-medencében és a Mura-völgyi árokban, az Ős-Rába kavicsai pedig a Principális-völgy-medencében halmozódtak fel. A dombság területén nemcsak tekintélyes besüllyedések, ill. emelkedések történtek, hanem kibillenések is. A medencék süllyedése a völgybevágódások nagyarányú felújulását eredményezte. A szerkezeti vonalakat követő meridionális völgyekre igen nagy hatással volt a Principális-völgy-medence kialakulása. Ez a süllyedés meggyorsította az É-ra irányuló völgy-hátraharapódzást. A rendkívül lapos völgyi vízvázalasztó a völgytalpakkal együtt rohamosan alacsonyodott és tolódott kissé É felé. Ugyanakkor természetesen a Zala-völgy is intenzíven mélyült, hiszen helyi erózióbázisa, a Balaton ismételtén besüllyedt. Ez pedig végső soron kihatott a Zala mellékvölgyeire is. A Sárvíz völgyfője is része a völgy-medencének. Ez a völgyszakasz a besüllyedés kapcsán kissé D-re billent és így D felé is talált lefolyást a völgy. A két szomszédos meridionális völgy jellemző alakja tehát az újpleisztocénban alakult ki. *Egyetlen folyamat, a völgyekben végbemenő krioplanációs, ill. dombsági akkumulációs glacis-képződés az, amely folytatólagosan megtalálható az egész pleisztocénban.* Az újpleisztocénban kialakult formák mai megjelenését nagymértékben befolyásolták a már említett szerkezeti mozgások. A fokozott kiemelkedés miatt magassági helyzetük szerint jobban elkülönültek egymástól, mint az idősebbek. A sík, ill. hegylábi felszínképződést követő vagy megszakító emelkedés miatt fokozott volt a bevágódás, ami jellegzetesebb lépcsőperem kialakulását eredményezte. E tényezők — és a fiatalabb korukból következő rövidebb lepusztulási idő — miatt az újpleisztocén lépcsők sokkal szembetűnőbbek, mint az idősebbek.

A *holocénban* a szerkezeti mozgások tovább tartottak. A kialakult szintkülönbségeket a medencékbe (Lenti-medence, Principális-völgy-medence és Mura-völgy) torkolló völgytalpak esésviszonyai igazolják. Mindezekből megállapítható, hogy jelentős magasságkülönbség van kialakulóban az említett három medence és közvetlen térsége között. BENDEFY L. (1964) geokinetikai vizsgálati eredményei szerint ma is jelentős függőleges mozgáskülönbségek és mozgásirányok mutathatók ki a dombság területén. Ezek mindig É–D-i irányok mentén különülnek el egymástól. A megfelelő adatsűrűség hiányában csak vázlatosnak tekint-

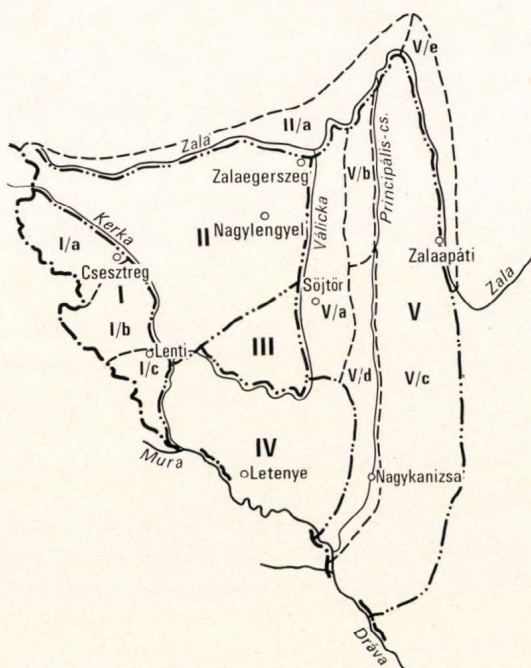
hető térképein azonban a Principális-völgymedence és az alsó Kerka-völgy süllyedő tendenciája igazolható. A deráziós és csuszamlási folyamatok a fokozódó reliefenergia miatt hatékonyabbá váltak. Az óholocén hűvös-nedves atlanti típusú klímakilengései idején keletkeztek azok a hatalmas suvadások, amelyek elsősorban a dombság É-i peremét jellemzik. Az éghajlatváltozások miatt a mai suvadások lényegesen kisebbek és nem olyan jelentős felszínformáló hatásúak, mint amilyenek az óholocénban voltak. A megváltozott óholocén klímajellelleg módosította a denudáció és akkumuláció jellegét is. Rövid időre előtérbe került a deflációs tevékenység, aminek eredményeit főképpen a Principális-völgymedencében találjuk meg. Lényegesen kisebb jelentőségű ugyanennek a völgynek É-i szakaszán és a Lenti-medencében.

A wűm végére, ill. az óholocén elejére kialakult nagy medencék némelyikében gazdag mocsári növényzetből tőzeg képződött. Azokban a süllyedékekben (Lenti-medence), amelyekben viszonylag nagyobb vízgyűjtőjű, bővizű patakok csatlakoznak, jelentős hordalékfelhalmozódás ment végbe, s így nem volt lehetőség pangóvizes, tőzegképződésre alkalmas területek kialakulására. A Principális-völgymedencében, a betorkolló kicsiny vízgyűjtőjű völgykapukban az apró hordalék-kúpok gyenge lefolyású völgytalp-részleteket különítettek el, amelyek kitűnően alkalmasak voltak tőzegképződésre. A Kis-Balaton területén klimatikus tényezők tették lehetővé a tőzegképződést. A Balaton szakaszos vízálláscsökkenései következtében a terület egy része sekélyebbé vált és mocsár lett. Ez kedvező körülményeket teremtett a tőzegképződéshez.

A vázolt felszínfejlődési folyamat során a Zalai-dombság több geomorfológiai körzetre tagolódott. A körzetalkotás alapja tehát a szerkezeti-morfológiai jelleg.

5. PÉCSI M. — SOMOGYI S. (1967) geomorfológiai körzetbeosztása szerint elsőként tárgyaljuk a *Felső-Zala-völgyet* (67. ábra). A völgy genetikájával kapcsolatban az eddigi kutatások alapján különböző vélemények alakultak ki. FERENCZI I. (1925) véleménye szerint a Felső-Zala-völgy egy hatalmas geoszinklinális, amelynek D-i peremén folyik a Zala. Így tehát a két folyó közötti terület (a Zala — Rába köze) kavicsanyaga is ebben a szerkezeti egységben halmozódott fel. KRETZOI M. (1934) a völgyet szerkezetileg előrejelzettnek tartotta. Álláspontja helyességét azóta több kutató igazolta. Miután a meridionális völgyekben geológiai és geomorfológiai is igazolódott a szerkezeti mozgások szerepe, KRETZOI M. eredeti megállapítását bővíthetjük azzal, hogy a völgy Zalaegerszegtől rácsos törérendszeren fut, mert innen számítható a meridionális völgyek szerkezeti vonalainak gyakori metszése. Ezt a geológiai adatok is igazolják. Geomorfológiai vizsgálataink szerint a Zala az ópleisztocén óta folyik ebben a völgyben. Az Ős-Rába hordalékkúpja épülésének befejező szakaszában már itt volt a folyó, aminek teraszmorfológiai bizonyítékait a Zalai-dombság É-i peremén meg lehet találni. A többszöri pleisztocén emelkedés tehát a Zalát szorosan a dombság É-i peremén tartotta, s ezért a bevágódással törvényszerűen bekövetkező völgykeresztmetszet-szűkülés legfőképpen a folyó bal partján ment végbe. A pleisztocéntól máig tartó egyéb felszínfejlődési folyamatokra (derázió, erózió, akkumuláció) is a szerkezeti mozgások által kialakított helyzet nyomta rá bélyegét. A Zalai-dombság

területére eső keskeny vízgyűjtőben az erózió a legjellemzőbb felszínformáló tényező, aminek következtében rövid, de igen mély és szűk völgyek keletkeztek a pannóniai-felsőpliocén agyagos-homokos fekv. A teraszok ezen a területen



67. ábra. A Zalai-dombság geomorfológiai körzetei (Szerk.: Lovász Gy.)

I = Kerka-menti-dombság; I/a = Szentgyörgyvölgy környéki rögvidék; I/b = Lenti-medence; I/c = Tenke-rög
 II = Észak-Göcseji-dombság; II/a = Felső-Zala-völgy; II/b = Vöckönd-Zalaszentmihályi-hát; III = Dél-Göcseji-dombság; IV = Letenyei-dombság;
 V = Kelet-Zalai-dombság; V/a = Söjtöri-hát; V/b = Vöckönd-Zalaszentmihályi-hát; V/c = Zalaapáti-hát;
 V/d = Principális-völgy; V/e = Alsó-Zala-völgy

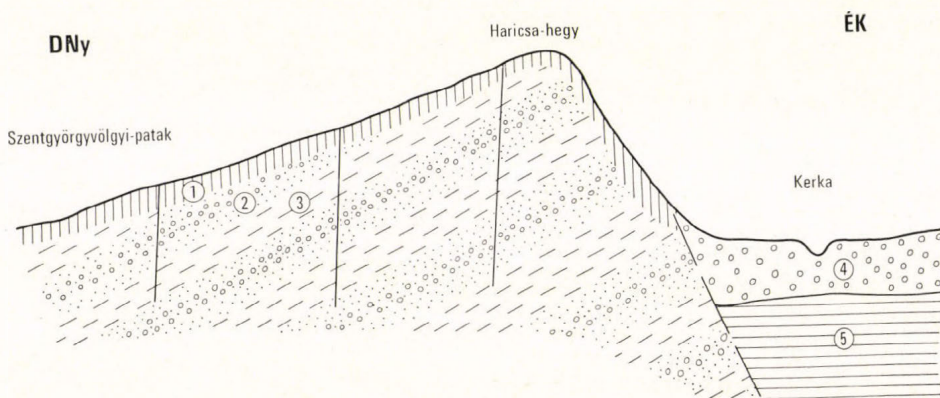
szinte alig felismerhető, lépcsőzetesen lealacsonyodó völgyközi hátak formájában találhatók. Ez alól csak a fiatal pleisztocén szintek kivételek. Ahol viszont a pannóniai agyagfekü felszínközelsége lehetőséget adott, valószínűleg az óholocénban, hatalmas suvadások keletkeztek. A bal oldalt ezzel szemben kisebb reliefenergia és ritkább völgyűrűség jellemzi. Itt már gyakoriak a deráziós völgyek, amelyek a teraszokat vastagon befedő löszökön és löszös üledékeken alakultak ki. Az egész Felső-Zala-völgynek jellemzője az ÉK felé tölcészerűen kiszélesedő völgytalp. Ez is komplex jelenség. Nagy szerepe van ebben a Zalaegerszegtől sűrűn egymás mellett sorakozó kicsiny medenceszerű képződményeknek, amelyek törésvonalak kereszteződésénél alakultak ki. Ugyanebben a térségben megnövekszik a völgybe érkező hordaléktömeg is, amellyel az esést fokozatosan vesztő fővölgyi vízhozamok nem tudnak megbirkózni, ezért az üledékek lerakódnak, szélesítik a völgytalpat. Ez a folyamat a pleisztocén második felében, a Balaton szakaszos besüly-

lyedésével, ill. a Zalai-dombság szakaszos kiemelkedésével van szoros összefüggésben.

A völgyszakasz a Zalaszentgrót térségében kialakult kaptúrával, ill. hirtelen D-i kanyarral ér véget, ahonnan már az Alsó-Zala-völgy, a Kelet-Zalai-dombság másik kis geomorfológiai körzete következik. Általános geomorfológiai képe (a völgy szélessége, mélysége, lejtőinek meredeksége) egészen más, mint a Felső-Zala-völgyé. A szerkezeti irányítottság itt is igazolt; ez is meridionális vonalon fut. A völgy szélességéből ítélve feltételezhető, hogy kisebb árokkal van dolgunk. A széles ártér azonban a Balaton közelségével, ill. a tó kialakulásával is kapcsolatba hozható, hiszen ismert tény, hogy a nyílt vízfelszín még a történeti időkben is a kaptúra helyéig duzzadt vissza. Völgymorfológiai vizsgálatok (GÓCZÁN L. 1960) szerint a völgy része egy, a középpleisztocénban a Dráva felől hátravágódó völgynek, amely a Felső-Zala-völgyet a riss glaciálisban lefejezte, D felé fordította. Az eddigi vizsgálatok szerint a völgy Ny-i lejtőin különböző megtartású térszíni lépcsők húzódnak. Ezek ugyan az Alsó-Zala-völgyhöz csatlakoznak, de teraszoknak nem nevezhetők. A feltárások és a kutatófúrások szelvényei szerint ezek a pleisztocénban szakaszosan mélyülő völgytalphoz igazodó lepusztulási felszínek (völgyvállak), amelyek laza kőzetbe vésődtek és felszínükön gyakran vastagabb akkumulációs szintek is találhatók. A völgy legdélibb része az óholocénban a Kis-Balaton tartozéka volt, ezért ott jelentős kiterjedésű tőzegképződés ment végbe.

A *Kerka-menti-dombság* (67. ábra) nagy része tulajdonképpen az Ős-Mura hordalékkúpja. A Zalai-dombságnak az a területe, amelyre az É–D-i irányú völgyek nem jellemzőek. Ezt a térséget jellemzik leginkább a kibillent kicsiny rögök. A Nyugat-Zalai-dombságon belül egy-egy rögöt, ill. a Lenti-medencét kis geomorfológiai körzetekként különböztetjük meg.

A Kerka-menti-dombság egyik része a Lenti-medencétől É-ra fekvő három pannon



68. ábra. A Haricsa-hegy kibillent rögének geológiai szelvénye (Szerk.: Lovász Gy.)

1 = pszeudoglejes barna erdőtalan; 2 = kavicsos homok; 3 = iszapos agyag; 4 = homokos kavics; 5 = agyag

rög. A billenést nemcsak jellegzetes felszíni aszimmetriájuk, hanem geológiai felépítésük is igazolja. A legnagyobbat, a Haricsa-hegy rögét É–D-i irányban 50–60 m-es fúrássorozat tárja fel. Ennek alapján állapítható meg a DNy-i kibillenes (68. ábra). A mozgás fő időszaka az újpleisztocén. A völgymorfológiai vizsgálatok alapján az is megállapítható, hogy a folyók a pleisztocén folyamán végig aszimmetrikus völgyben folytak. A völgylejtőkön húzódó teraszok, ill. teraszszerű szintek az É-i oldalon terjedelmesek és vastagon vályoggal fedettek, a D-i oldalon alig mutathatók ki. A geomorfológiai mikrokörzet tulajdonképpen az Ős-Mura hordalékkúpjának felszabdalt maradványa.

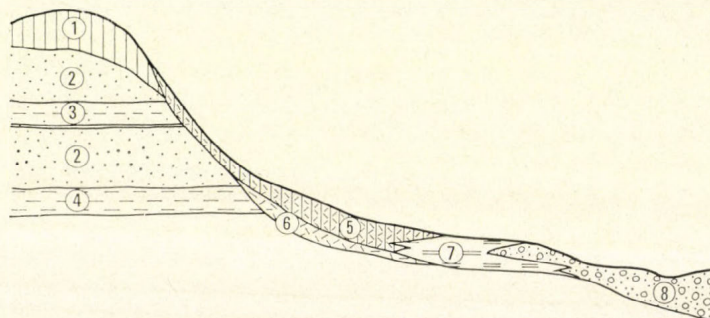
A vályoggal vastagon fedett lankás lejtőkön ma a deráziós folyamatok az uralkodók. A kicsiny völgyek deráziós eredetűek. A laza pannóniai homokkal, ill. ópleisztocén hordalékkúp-anyaggal fedett meredek É-i lejtőkön a vonalas eróziós és a felszínleöblítési folyamatok a jellemzők.

A *Lenti-medence* az egész Zalai-dombság legjellegzetesebb süllyedéke. Több mint 50 m vastagságban halmozódott fel itt a szomszédos területekről az újpleisztocénban áttelepített Ős-Mura, ill. Ős-Rába hordalékkúp-anyaga. Síksági jellegű felszínére ma a Kerka és a Szentgyörgyvölgyi-patak újpleisztocén végi – óholocén hordalékkúp-páasztái jellemzők. A hordalékkúpok csúcsai Csesztreg, ill. Nemesnép községek térségében vannak. A medence Ny-i részében, Nemesnép község D-i térségében óholocén szerkezeti mozgások hatására kicsiny részmedence alakult ki. Ugyanezen mozgásfázis hatására, elhagyva korábbi hordalékkúpja Ny-i és középső részét, a Kerka is a medence K-i peremére szorult. A máig is tartó gyenge szerkezeti mozgást a két említett vízfolyás medencébe lépés előtti esésgörbéjének hirtelen növekedése igazolja. A medencebeli hordalékkúpjelleg a geomorfológiai bizonyítékokon kívül a geológiai felépítés is tanúsítja. A medence É-i részén – Csesztreg és Nemesnép területén – a talaj alatt kis mélységben már kavics van, míg Lenti térségében, a medence D-i részén a rétegsor igen kevés kavicsból, sok homokból és iszapos képződményből áll. Síksági reliefje és agyagos kötött talaja miatt a medencében minden denudációs folyamat intenzitása minimális. Vonalas erózió csak a Kerka mélyülő medrében tapasztalható.

A *Tenke-hegy röge* a Zalai-dombság legjellegzetesebb, magasra kiemelt szerkezeti egysége. A korábban említett három DNy-ra billent röggel szemben emez ÉNy felé billent ki emelkedése közben. A környezetéből szigetszerűen kimagasló terület peremén mindenütt megtalálhatók a Mura, ill. a Kerka folyóvízi teraszai. Ezek egymás alatti relatív magasságkülönbségéből megállapítható, hogy a rög főképpen a pleisztocén első felében emelkedett intenzíven. Az újpleisztocénig a teraszok között általában 70–80 m-es magasságkülönbség adódik, szemben az újpleisztocén és holocén szintek 10–30 m-es magasságkülönbségével. A Nyugat-Zalai-dombság legnagyobb mértékben felszabdalt felszíne. A pleisztocénbeli kiemelkedés, a laza kőzetminőség, és a viszonylag nedvesebb klíma lehetővé tette a gyors formaalakulást. A rög területén a legintenzívebb jelenkori geomorfológiai folyamat a felszínleöblítés és a vonalas mélyítő erózió. A csuszamlásos folyamatok csak helyi jellegűek, mindenütt a felszínen kibukkanó pannóniai agyaghoz kötődnek.

A *Göcseji-dombság* – mint a Nyugat-Zalai-dombság második nagyobb geomorfológiai körzete – a Kerka K-i, bal oldali vízgyűjtőjének egy részére terjed ki, s már az Ős-Rába hordalékkúpján fekszik (67. ábra). A szerkezeti-morfológiai adottságok és az eltérő felszínfejlődési menet két önálló kiskörzet elkülönítését teszi lehetővé.

Az *Észak-Göcseji-dombság* egyik legfőbb geomorfológiai sajátossága a szerkezeti-domborzati egységesség, a nagymértékű felszíni felszabdaltság és az egész Zalai-



69. ábra. A domblábi felszín általánosított geológiai szelvénye (Szerk.: Lovász Gy.)

1 = lösz; 2 = homok; 3 = homokkő; 4 = agyag; 5 = löszös lejtőtörmelék; 6 = lösz nélküli lejtőtörmelék; 7 = iszap; 8 = kavicsos homok

dombságra jellemző teraszszerű formáknak völgyközi háta lépcsőzetes lehanyatlásában történő térbeli megjelenése. Ezeknek a formáknak a térbeli nyomozása is bizonyítja az egész pleisztocén kiemelkedés aszimmetrikus jellegét. A terület legmagasabb pontja a Zala közvetlen D-i partjának közelében van, ahonnan rendkívül menedékesen, de lépcsőzetesen lejt a felszín D-i irányban. A főbb völgyek szerkezetileg előrejelzett irányokat követnek, de ezek geomorfológiai szerepe alárendelt. A lépcsőzetesen lehanyatló völgyközi háta geomorfológiai sajátosságai alapján megállapítható, hogy a felszín völgyei térben szakaszosan fejlődtek ki. A középleisztocénban a mai hosszúságuknak alig a felét érték el. A hosszabb völgyek É-i fele idősebb, mint a D-i. Az Ős-Rába ópleisztocén hordalékkúpja kavicsos rétegeinek áttelepítése legfőképpen D-i irányban történt. A középleisztocénban képződött felszín jellegzetes akkumulációs domblábi képződmény (69. ábra). Az É-i térségben levő alig 30–40 m relatív magasságú dombok előtereit lemosódó áttelepített anyag építi fel. Sajátos pleisztocén felszínfejlődésének eredményeként mai geomorfológiai folyamatai térben különböznek. A keskeny hátakkal és a meredek lejtőkkel jellemzett nagy reliefenergiájú É-i rész leginkább a felületi lemosás és a vonalas erózió térsége. Itt ma már a pannóniai és a felsőpliocén homok pusztul. A pleisztocén vályog csak a keskeny gerinceken nyomozható. Az alacsonyabb, kevésbé felszabdalt és csak az újpleisztocénban kialakult dombságként funkcionáló D-i részek pannóniai rétegsorát vastag vályogtakaró

fedí, amelybe áttelepítettsége bizonyítékaként kavicsos rétegek is települnek. Ezeken az enyhén lejtős felszíneken már a talajfolyás és a deráziós áttelepítés az uralkodó; számos rövid, tál alakú deráziós völgy alakult ki.

A *Dél-Göcseji-dombság* egész területe a Lóczy L. (1913) által kimutatott, a Balaton-árok folytatásában található szerkezeti árokban fekszik. Szintén aszimmetrikus rög, gyenge DNy-i dőléssel. Ezt elsősorban a domborzat jellege igazolja. Legmagasabb pontjai a háromszög alakú terület É-i és K-i peremén vannak, ahonnan a felszín K felé menedékesen, de lépcsőzetesen lejt. Domborzatában és felszínfejlődésében sok a hasonlóság az Észak-Göcseji-dombsággal. A pleisztocén folyamán a völgyek itt is É felé hosszabbodtak, tehát felső szakaszuk az idősebb, az alsó a fiatalabb. A teraszszerű képződmények szintén völgyközi háta lépcsőzetes lealacsonyodásaként figyelhetők meg. Az É-i és K-i peremeken a felszíni leöblítés a jellemző, amely homokot pusztít. A vályog már korábban lepusztult. A D-i részen a vastag vályogtakarón a deráziós folyamatok az uralkodók. Önálló megkülönböztetését sajátos, egységes szerkezeti tábla jellege indokolja, amely ugyan kibillent, mint É-i társa, de eltérő irányban.

A *Kelet-Zalai-dombságot* elsősorban a meridionális völgyek és háta jellemzik. Ide soroljuk még a Mura völgyét is. Geomorfológiai szempontból kisebb egységekre tagolható:

A *Letenyei-dombság* egyik részére még kevésbé jellemzőek a meridionális irányok, mert a bázakerettyei pannon antiklinális felszíni megjelenése is ide tartozik, s ezt a rendszert megzavarja (5. ábra).

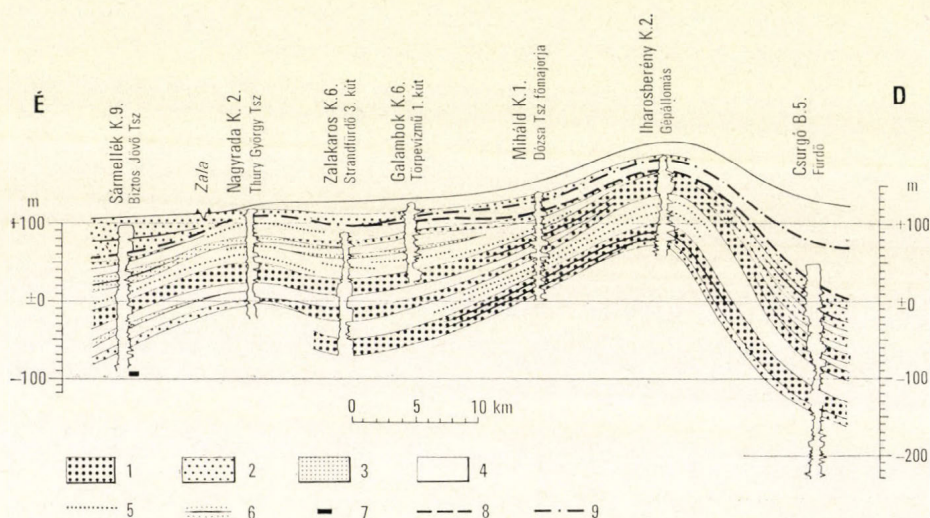
A Letenyei-dombság geomorfológiai körzete a zalai kőolajbányászat legrégebbi térsége. Tekintélyes pleisztocén kiemelkedése miatt völgyei mélyek, a völgyközi háta keskeny gerincek. A pleisztocén második felében képződött vályog csak a gerinceken található meg néhány méter vastagságban. Az erősen kiemelt részeken jellemző jelenkori lepusztulási folyamat a felszíni leöblítés és a vonalas erózió, amely elsősorban a pannóniai és a felsőpliocén homokot pusztítja. A rög É-i peremén, az Alsó- vagy Göcseji-Válicka völgyében csak teraszszerű szintek vannak. Az idősebbekről hiányzik a vályog és felszínük félsík jellegű, míg a fiatalabbakon már van vályog és felszínük jellegzetes lépcső.

A következő geomorfológiai körzet a Baki-Válicka és a Szévíz által közrefogott *Söjtöri-hát* (13. kép), amely geomorfológiailag a Balaton csapásirányában folytatódó árokszerű süllyedékig nyúlik. Aprólékosan felszabdalt terület. Felszínét a jelenkori intenzív felszíni leöblítés miatt homokkal erősen kevert jégkorszaki vályog borítja. A rendkívül erős bevágódások következtében felszínre kerülő pannóniai felszínen a suvadások a jellemző geomorfológiai folyamatok. Az egész dombságra jellemző teraszszerű formák itt az erős felszabdaltság miatt csak lépcsősen lealacsonyodó völgyközi háta formájában fordulnak elő.

A *Zalaszentmihályi-hát* kettős osztatú. Zalaszentmihály térségében a Balaton csapásirányának folytatásában levő szerkezeti árok metszi, s ennek következtében D-i része csakúgy, mint a Söjtöri-háté, rendkívül alacsony. Itt azonban annyira lealacsonyodik, hogy geomorfológiai szempontból már nem vesszük a háthoz. Ezért D-i határként Zalaszentmihály térségét jelöljük.

A Kelet-Zalai-dombság legterjedelmesebb geomorfológiai körzete a *Zalaapáti-hát* (14. kép), amely a Principális-völgytől K-re húzódik. A Balaton folytatásában és a tő DK-i előterében levő nagyszerkezeti árok, ill. rátolódás a hátat öt kicsiny egységre bontja.

Az É-i rész D-i határa a Balaton-árok folytatásában van. Ez a legjobban kiemelt terület. A pleisztocén völgyvállak, ill. teraszszerű formák magassági helyzete alapján megállapítható, hogy Nagykapornak K-i szomszédságában kisebb jelentőségű Ny–K-i irányú szerkezeti vonalak mentén besüllyedt árok van. A geomorfológiai adatok szerint ez az árok a pleisztocén eleji emelkedésből kimaradt, ill. emelkedése lényegesen kisebb ütemű volt, mint É-i és D-i szomszédságáé.



70. ábra. A Zalaapáti-hát D-i részének hosszanti irányú (É–D) karottázsszelvénye (Szerk.: URBANCEK J.)

1 = közép és durva szemű homok; 2 = apró és közép szemű homok, valamint homok „karottázs” jelzés szerint; 3 = finom szemcsésű kőzetlisztes homok, iszapos homok; 4 = kőzetliszt, iszap és agyag; 5 = 3 m-nél vékonyabb homok közbetelepülés agyagrétegben; 6 = 3 m-nél vékonyabb kőzetliszt, iszap és agyag közbetelepülés homokrétegben; 7 = lignit közbetelepülés; 8 = felsőpannóniai és felsőpliocén szint határa; 9 = felsőpannóniai–felsőpliocén és negyedidőszaki rétegek határa

Dél felé a *Pacsai-süllyedék* következik, amely a Balaton csapásirányában folytatódó szerkezeti árok egy része. Számos kisebb-nagyobb deráziós völgygel szabdaltságot (70. ábra). A jelenkori derázió mellett az erózió csak a deráziós völgyek talpáról szállítja el az anyagot, különösebb eróziós völgymélyülések nem jellemzik.

A Pacsai-süllyedéktől D-re a Letenye–Nagykanizsa–Komárvárosi-árokig egy újabb geomorfológiai egység következik. Általános geomorfológiai jellemzői azonosak a többi kiemelt keskeny hátéval. A jelenkori jellemző morfológiai folyamat a felszíni leöblítés, és a laza homokos pannóniai felszínen az intenzív vonalas erózió.

A *Letenye–Nagykanizsa–Komárvárosi-árok* a Balaton D-i előteréből megismert nagyszerkezeti áttolódás felszíni vetülete. A reliefenergia kisebb, mint az É-i szomszédságban, ezért a pleisztocén vályog nem pusztult le. A jellemző jelenkori geomorfológiai folyamat a derázió. A vonalas erózió alárendelt.

A Zalaapáti-hát legdélibb kiemelt szerkezeti egysége a *Zákányi-rög*. Egyik legfőbb geomorfológiai sajátága, hogy a Zalai-dombságra jellemző általános D-i kibillenéssel ellentétben, É–ÉNy felé billent ki. A lankásan lejtő széles völgyközi hát északias oldalait teraszszerű formák jellemzik. Meredekebb D-i lejtőin a Dráva teraszait találjuk. A jelenkori geomorfológiai folyamat az É-i részeken inkább a derázió, a meredek D-i lejtőkön – ahol a vályog igen alárendelt a pannóniai homokkal és a pleisztocén teraszanyagokkal szemben – inkább a vonalas erózió.

A *Türje–Zalavári-hát* a legszélső meridionális vonulat a Zalai-dombság területén. A Ny felé lépcsőzetesen süllyedő mezozoós alaphegység szomszédságában ez az első pannóniai rétegből épült szerkezeti egység. Sem domborzatilag, sem szerkezetiileg nem egységes. A Keszthelyi-hegység és a Tátika-csoportot elválasztó Ny–K-i irányú szerkezeti vonal – amelyben a Zalasántó – Zsidi-medence is fekszik – Ny felé tovább folytatódik e hát területén. Ennek következtében a pleisztocén elején még egységes magasságú hát Nemesbük község É-i térségében szerkezeti vonallal, ill. gyenge árokkal tagolt. A hát az újpleisztocénban emelkedett ki. Az említett szerkezeti vonaltól É-ra a terület egységesen emelkedett, és a hidrográfia tanúsága szerint újabb, kisebb egységekre töredezett. Itt ugyanis igen jellemző az aszimmetrikus harántvölgy, amiből szerkezeti irányítottságra következtethetünk. A D-i rész magassági viszonyai meggyőzően igazolják az erős D-i kibillenést. A legmagasabb É-i résztől egyenletesen lejt a hát D felé. A kiemelkedés előtti É–D-i konzekvens lefolyásra utalnak a völgyek felső folyásszakaszai. A fiatal kiemelkedés miatt a völgyek alsó, torkolati szakasza a természetes lejtést követve a Zala-völgy, ill. a Balaton felé fordult. Az egész hátat vastag pleisztocén lösz, ill. löszszerű képződmény fedi, s számos rövid deráziós völgy tarkítja.

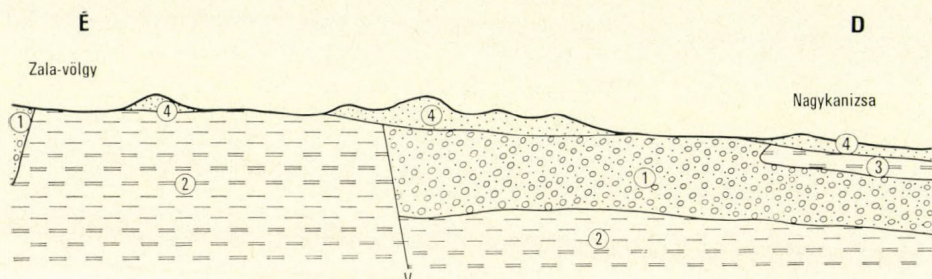
A *Mura-völgy* és annak kicsiny magyarországi szakasza egy hatalmas medence É-i pereme. A Letenyei-dombság lejtőit követi a Mura teraszrendszere. A pliocén végétől az újpleisztocén végéig kialakult öt terasz formai szempontból két csoportra osztható. Az idősebbek rendkívül gyengén fejlettek, leginkább csak lejtőtörésként mutathatók ki. Letenye és Nagykanizsa között, ahol a folyó eltávolodik a rög meredek lejtőitől, már szebbek. Az újpleisztocén eleji és végi terasz már jól fejlett. Területileg azonban különbség mutatható ki, mert Letenyéig, ahol a folyó a rög lejtőit erősen alámossa, csak foszlányokban található a teraszok, Letenye és Murakeresztúr között már terjedelmes felszínűek.

A legjellegzetesebb meridionális völgy a *Principális*. Két részre tagolódik.

Az *É-i völgyszakasz* a pleisztocénban intenzíven emelkedő pannon dombságba vágódott. Ez az emelkedés egészen fiatal (újpleisztocén), ezért a völgy, a mellékvölgyekkel együtt, rendkívül szűk, fiatalos külsejű. Ezért oldalában a krioplanációs lépcsők és domblábi glacisok csak lépcsőzetesen alacsonyodó völgyközi

háttakként jelentkeznek. A völgytalpon előforduló kevés óholocén futóhomok-forma anyaga az É-i szomszédságban levő terjedelmes Zala-ártérből termelődött ki.

A *Principális-völgymedence* Zalaszentmihály–Felsőrajk térségében kezdődik. É-i szerkezeti határa megegyezik a Balaton csapásirányában lényegesen jellegtelenebbül folytatódó szerkezeti árok É-i peremével. A süllyedést, a medence-



71. ábra. A Principális-völgymedence geológiai hossz-szelvénye (Szerk.: Lovász Gy.)

1 = kavicsos homok; 2 = iszapos agyag; 3 = iszap; 4 = futóhomok

jelleget a Zalaszentmihályi-hát 1 km-en belüli tekintélyes lealacsonyodása is jelzi. Ezenkívül több mélyfúrás szelvény igazolja, hogy az Ős-Rába közeli hordalékkúpjából áthordott kavicsanyag az újpleisztocénban itt halmozódott fel (71. ábra). Nagy kiterjedésű würm eleji terasza is megbízhatóan jelzi, hogy ekkor már megtörtént a süllyedés, és jelentős akkumuláció folyt a medencében. Az É–D-i csapású árokszerű medence É-i peremén kialakult Principális- és Szévíz-völgyi hordalékkúpok anyagából 4–5 km-rel D-re tekintélyes futóhomok-felszín alakult ki az óholocén mogorósfázisban. Nagyfokú áttelepítést, megmozgatást szenvedett a széles árterek homokja is. Ahol ez nem történt meg, ott a folyóvízi homokot vékonyabb-vastagabb iszap fedte, ill. fedi még ma is. Ezek a felszínek Nagykánizsa térségében tanulmányozhatók. A lefolyástalan vagy gyenge lefolyású mélyedésekben megtelepült a lápi, mocsári növényzet, ami lehetőséget adott későbbi tőzegképződésre.

Éghajlat

A táj Ny-i felének túlnyomó része a mérsékelt meleg, nedves, enyhe telű, míg a Kelet-Zalai-dombság területe a mérsékelt meleg, mérsékelt nedves, enyhe telű éghajlati körzethez tartozik.

Hazánk borultabb, ködös tájaihoz sorolható. A *felhőzet* évi átlaga 65–55% közé esik, a borultság mértéke Ny-ról K felé haladva csökken (1. köt. 9. ábra). A téli ködképződés különösen a Mura-völgyi-sík alacsonyabb fekvésű területén gyakori. A nagyobb borultsággal összhangban *évi napsütése* csupán 1800–1900

17. TÁBLÁZAT

Éghajlati adatok a Zalai-dombságról (Magyarország éghajlati atlasza II. kötetéből összeáll: PÉCZELY Gy.)

a) A felhőzet havi közepei, % (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Zalaegerszeg	70	63	59	58	54	52	47	44	48	49	71	75	58
Nagykanizsa	70	62	57	56	51	51	44	41	45	56	69	74	57

b) A hőmérséklet havi közepei, °C (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	Ing.
Zalaegerszeg	−1,2	0,5	5,5	10,5	15,4	18,6	20,6	19,5	15,6	10,2	4,9	0,9	10,1	21,8
Nagykanizsa	−1,0	0,5	5,6	10,4	15,4	18,7	20,7	19,7	15,7	10,3	4,9	1,0	10,2	21,7

c) A hőmérséklet abszolút maximumának és minimumának átlagai, °C (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Nagykanizsa	10,4	12,8	19,1	24,6	27,8	31,4	32,8	32,6	29,1	25,3	16,5	11,2
	−13,1	−11,8	−5,5	−1,1	3,4	7,9	9,6	8,9	4,3	−0,4	−4,7	−10,3

d) Szélirányok relatív gyakorisága, % (1921–1950)

Állomás	É	ÉK	K	DK	D	DNy	Ny	ÉNy	Szélcsend
Zalaegerszeg	21	7	2	8	16	10	3	7	26
Nagykanizsa	7	30	2	10	9	27	2	8	5

(17. táblázat folytatása)

e) A szélesebbség átlagai, m/mp (1958–1962)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Zalaegerszeg	2,6	2,6	2,9	3,0	2,4	2,3	1,8	1,9	1,6	1,9	2,1	2,6	2,3
Nagykanizsa	2,9	2,8	3,1	3,1	2,5	2,7	2,0	2,0	1,8	2,2	2,5	2,5	2,5

f) A csapadék havi és évi összegei, mm (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Zalaegerszeg	39	37	42	62	74	81	87	81	69	65	59	49	745
Türje	37	36	41	56	72	78	76	77	68	59	60	46	706
Bak	39	38	44	62	75	81	91	75	73	74	67	51	780
Bánokszentgyörgy	43	42	47	66	82	82	88	81	74	75	69	56	805
Lenti	43	41	47	65	82	85	89	83	75	75	68	56	809
Letenye	42	39	46	64	79	79	85	77	72	76	67	55	781
Nagykanizsa	44	45	47	63	84	75	80	72	69	74	67	57	777

g) A csapadék havi és évi összegeinek szélső értékei, mm (1901–1950)

Állomás	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Zalaegerszeg	91	165	162	154	195	147	258	259	173	182	180	126	1134
	2	1	1	4	13	4	21	18	8	10	12	3	449
Nagykanizsa	126	152	159	203	213	191	192	210	192	207	195	178	1221
	7	0	2	4	12	13	2	5	1	12	4	13	483

h) Legnagyobb 24 órás csapadékmennyiség, mm (1901—1960)

Zalaegerszeg	116
Türje	93
Bak	130
Nagykanizsa	73

i) Hótakarós napok átlagos száma (1931—1964)

Állomás	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	Tél
Lenti	—	1	10	17	13	6	—	47
Zalaegerszeg	—	1	8	16	12	5	—	42
Türje	—	1	9	16	13	6	—	45
Nagykanizsa	—	1	8	15	12	5	—	41

j) Átlagos maximális hóvastagság, cm (1931—1964)

Állomás	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	Tél
Lenti	—	3	11	20	27	15	—	36
Zalaegerszeg	—	2	8	16	21	12	—	29
Türje	—	3	10	18	23	14	—	32
Nagykanizsa	—	2	10	18	23	11	—	32

óra között váltakozik (1. köt. 9. ábra). Szembetűnő a nyári hónapok viszonylag kedvezőtlen napfényellátottsága, mely Ny felé haladva fokozódik.

A tél viszonylag enyhe, január középhőmérséklete Ny-i felén $-1,5$ és -2° között változik, DK-i szögletében azonban még -1° -ig sem süllyed (1. köt. 11. ábra; 17. táblázat). Téli nap 25–30 fordul elő. Tavasszal a hőmérséklet napi közepe a táj D-i peremén és K-i részén április 10–15., másutt pedig április 15–20. között emelkedik 10° fölé. A tavaszi fagyvesztély D-i részein már április 1–5. között megszűnik – ami országos viszonylatban a legkorábbi dátumok közé tartozik –, de a táj többi részén is április 5–10. közé esik az utolsó fagy átlagos időpontja. Nyara viszonylag hűvös, s így a hőmérséklet évi ingása mérsékelt. Július középhőmérséklete Ny-ról K felé haladva emelkedik. Ny-on $19,5-20^{\circ}$; K-i, DK-i részén $20-20,5^{\circ}$ között változik (1. köt. 12. ábra; 17. táblázat). A nyári felmelegedések viszonylag mérsékelték, a nyári napok száma csak DK-i részén emelkedik 65 fölé, egyébként 60–65 között változik. Hasonló térbeli eloszlást követ a hőségnapok száma is. DK-en átlagban 15–20, másutt csak 10–15 napon éri el a hőmérséklet maximuma a 30° -ot. Ősszel a hőmérséklet napi közepe Ny-on már október 15. körül, a táj nagy részén október 15–20. között, K-en azonban csak október 20–25. között süllyed 10° alá. Az első fagyos nap átlagos időpontja a táj nagyobbik részén október 20–25. közé esik, K-i, DK-i szegélyén azonban csak október 25–31. között jelentkezik. A Zalai-dombság DK-i részén a fagymentes időszak átlagos tartama a korán megszűnő tavaszi és aránylag csak későn beköszöntő őszi fagyok miatt meghaladja a 200 napot, s ilyen tekintetben a táj eme része hazánk legkedvezőbb éghajlati adottságú területeihez tartozik.

Uralkodó szele az Alpok eltérítő hatása és a táj dombvonulatainak É–D-i irányú elrendeződése miatt az É-i, második leggyakoribb szélirány a D-i (17. táblázat). A szél átlagos sebessége az Alpok szélvédő hatása miatt viszonylag csekély.

Csapadéokban gazdag terület. A csapadék évi összege DNY-on 800 mm fölött van, K, ÉK felé haladva azonban erősen csökken, s a táj ÉK-i peremén 700–720 mm közötti értékeket találunk. A csapadék évi járása Ny-i felén még az alpi típus jellegzetességeit mutatja (júliusi maximum, januári minimum, őszi másodmaximum hiánya), K-en azonban már az ország nagy részére jellemző júniusi csapadékmaximum alakul ki. Még változatosabbá teszi az éghajlati képet a táj DK-i részén szigetszerűen fellépő májusi esőmaximum. Ezzel párhuzamosan itt az őszi másodmaximum jellegzetes alakul ki. A nyári csapadék bőséges, a maximális havi összeg 80–90 mm közé esik, gyakoriak az ismétlődő nagy felhőszakadások. Több állomás megfigyelései szerint ismételten találunk például 100 mm fölötti napi csapadékokra is (17. táblázat; PÉCZELY GY. 1962). A csapadék minimuma Ny-on januárban, K-i felén februárban tapasztalható; ekkor a havi összegek 35–45 mm között váltakoznak.

Hóban a viszonylag enyhe tél mellett is gazdag a táj, ami a bővebb téli csapadék következménye. Ny-i felén 45–50, K-i részén 40–45 hótakarós napra számíthatunk (1. köt. 14. ábra; 17. táblázat). A kialakuló hóréteg vastagsága a téli

csapadékkal párhuzamosan D felé növekszik. Az átlagos maximális hóvastagság értéke É-on 25–30 cm, a táj nagyobb részén azonban 30–40 cm között alakul (1. köt. 15. ábra; 17. táblázat). Az időszakos vízhiány mértéke sehol sem haladja meg a vízfölösleg értékét, s így éghajlatának egyik fő jellegzetessége a kedvező vízellátottság.

Vízrajz

Felszíni vizek

A dombságot a Dráva–Mura vízrendszer vízvásztója egy É-i és egy D-i lefolyású vízgyűjtő területre osztja. Az utóbbi természetesen a Mura, az előbbi pedig a Zala felé irányul. Ha a dombságot mint geomorfológiai egységet az országhatárral, a Murával, a Zalával és a Komárom térségében levő Határ-árokkal határoljuk körül, akkor a Mura felé a terület 60%-a, a Zala felé pedig 40%-a csapolódik le. *A Zalai-dombságon tehát a D-i lefolyás a jelentősebb.*

Az állandó és időszakos vízű völgyhálózat mai képe irány és térbeli sűrűség tekintetében igen változatos.

Égtáji vonatkozásban egyik alapvető meghatározó tényező a szerkezeti-morfológiai fejlődés. Az újpleisztocén felszínfejlődés eredménye, hogy a terület túlnyomó része D-i lefolyású. Ekkor a Mura-árok jobban süllyedt, és eredményeként ebből az irányból gyorsabban vágódtak a völgyek É felé, mint a Zala irányából.

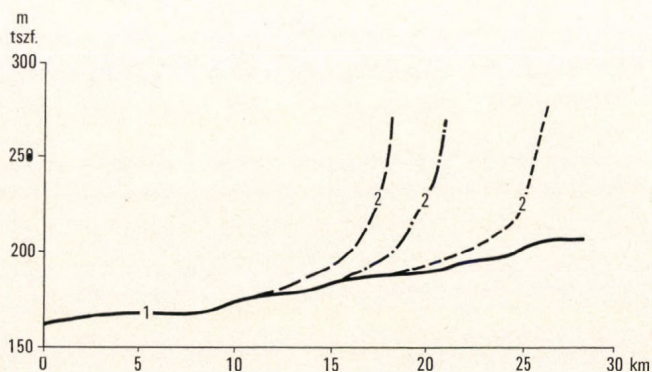
A dombság területe a völgyirányok tekintetében három részre tagolódik. A Kelet-Zalai-dombság a somogyi meridionális völgyrendszer folytatása (CHOLNOKY J. 1913, SZILÁRD J. 1967). Ez Zalában a Baki-Válicka völgyéig tart. Az Észak-, Közép- és Dél-Zalában jellemző lefolyási irány nem mutatható ki, mert a DNy-ra kibillent szerkezeti-morfológiai egységek területén egyrészt ÉK–DNy-i irányú szerkezeti völgyek, másrészt túlnyomóan É–D-i irányú kisebb konzekvens völgyek jellemzőek. Nyugat-Zala szerkezetileg erősen zavart területén a víz-hálózat jellegét meghatározó fővölgyek ÉNy–DK-i irányúak (72. ábra).

Völgsűrűség tekintetében is az egyik legfőbb irányító tényező a szerkezeti-morfológiai fejlődés. Feltűnő a dombság medencéinek és széles völgytalpainak, lapályainak völgyhálózat-szegénysége (72. ábra). Szembetűnő viszont a magasan kiemelt területek völgsűrűsége, különösen ha az összegyülekezés szempontjából nagyon fontos szerepet játszó, 500 m-nél hosszabb szárazvölgyek hosszát is figyelembe vesszük.

A völgyek *esésgörbéire* is két tényező, a szerkezet és a kőzetminőség nyomja rá bélyegét. A nagyobb völgyek esésgörbéit bemutató ábrákból több típus állapítható meg.

Az első típusba tartozóknak nincs kezdeti meredek szakaszuk, mert szerkezeti vonalakon alakultak ki (73. ábra). A sajátos újpleisztocén felszínfejlődés követ-

keztében gyakori az azonos irányú, de ellenesésű völgyek közötti gyenge völgyi vízválasztó (Principális, Sárvíz, Baki-Válicka, Berek-patak). Ennek következtében ezek a völgyek kis esésűek. Ez egyben azt is jelzi, hogy a vízfolyás közép- vagy alsószakasz jellegű; medrét mesterséges úton gondolni kell. A másik típust a lépcsőzetesség jellemzi (74. ábra). Szintezési menetek igazolják, hogy a Kerka



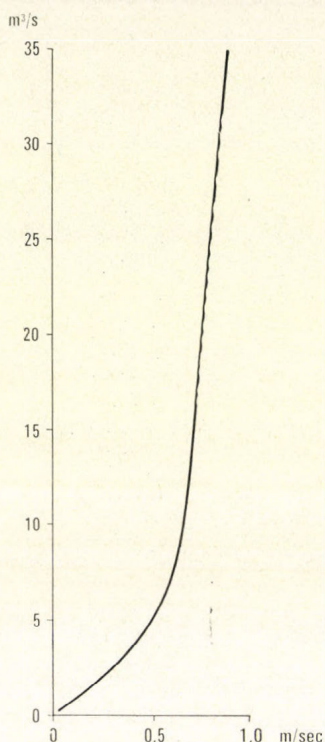
74. ábra. Az Alsó-Válicka völgyrendszerének esésgörbéi (Szerk.: Lovász Gy.)

1 = fővölgy; 2 = mellékvölgy

és a Szentgyörgyvölgyi-patak a Lenti-medence előtt esését megnöveli, s erősen bevágódik. Hasonló lépcső található a Lenti-medence előtt a Cupi-, ill. Medesi-patak torkolati szakaszán is.

Más típusú esésgörbéi vannak a laza pannóniai homokba vésődött konzekvens völgyeknek, amelyekben a kezdeti rövid, meredek esést hosszú, kis esésű szakasz váltja fel. Ez a görbe a kőzetminőség és az egyre nagyobbodó vízgyűjtő területről származó nagyobb tömegű víz fokozott eróziója eredményeként alakult ki. Ezt a típust a fővölgyek mellékvölgyei képviselik (73., 74. ábra).

A vízfolyások *eróziós tevékenységére* konkrét és megfelelő számú hordalék-mérés hiányában csak közvetett adataink vannak. Az esésgörbe-változások kapcsán geomorfológiai alapon levont eróziós következtetéseinkről fentebb már volt szó. A VITUKI vízhozammérései alapján azonban szerkeszthető olyan ábra, ahol megállapítható az egyes vízfolyások vízhozam- és vízsebesség-változásának kapcsolata (75. ábra). Ezzel a közvetett módszerrel megállapítható, hogy a dombság nagyobb vízfolyásain a vízhozam-növekedéshez nem párosul azonos mértékű sebességváltozás. A vízfolyások eróziós tevékenysége tehát a vízhozam-növeke-



75. ábra. Vízhozam és vízsebesség összefüggése a Zalán, Zalaapátinál (Szerk.: Lovász Gy.)

déssel nem növekszik törvényszerűen. A fenti összefüggéssel azonos jellegű a kapcsolat a Kerka lovászi, a Principális nagykanizsai és a Zala zalaegerszegi szelvényében is.

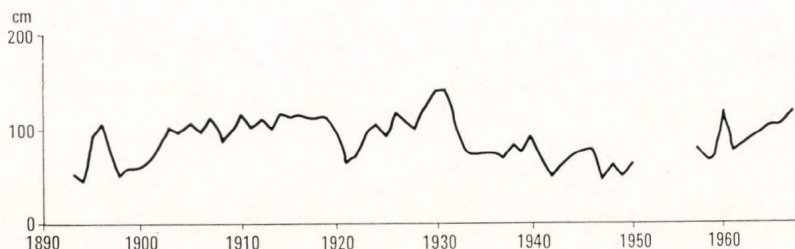
Az eróziós tevékenység a hosszú észlelési adatú vízfolyások LKV változásainak tükrében is tanulmányozható. Ilyen adatok csak a Zaláról és a Muráról vannak (76. ábra). Mindkét folyó kiegyensúlyozott középszakasz jellegűnek tűnik, az évi LKV-k stagnáló tendenciájának tükrében.

A lefolyási viszonyokat kialakító természetföldrajzi tényezők is igen változatosak a dombságon. Ennek következtében természetesen térbeli összehatásuk is színes.

Az egyik tényező a szerkezeti adottságok eredményeként kialakult geomorfológiai helyzet, amely hidrológiai hatásában kétfajta lehet. A fiatalon kiemelt területeken meredek lejtők keletkeztek, ami a lefolyásviszonyokat pozitíven befolyásolja. A dombság geomorfológiájának ismeretében megállapítható, hogy a felszín túlnyomó része ebbe a kategóriába tartozik. Kivétel csak a Lenti-, ill. Principális-völgy medencéje és a Mura-völgy árka.

A másik tényező túlnyomórészt klimatikus hatásra vezethető vissza, amely a felszíni lefolyás megítélésében negatív értékelendő. Csak a Principális-völgymedencében van óholocén homokfelszín. Itt gyakoriak a lefolyástalan területek, mert sok a szélbarázda és egyéb deflációs eredetű negatív forma. Jó részüket a vízrendezés során lecsapolták, de még mindig akad igen gyenge lefolyású felszín.

A harmadik tényező geológiai jellegű, bár sem ezt, sem az előzőeket nem lehet mereven szétválasztani a klimatikus morfológiai folyamatoktól. A felszínt felépítő talajképző kőzeteknek a felszíni lefolyásra gyakorolt hatását tekintve



76. ábra. Az LKV időbeli változása a Mura letenyei szelvényében (Szerk.: Lovász Gy.)

három területtypust különböztethetünk meg. A legkedvezőbb hatása természetszerűen a dombság Ny-i részét regionálisan fedő vízzáró jégkori vályognak van. Valamivel kedvezőtlenebb a kevésbé vízzáró vályogos lösz, amely főleg a Baki-Válic-kától K-re elterjedtebb. A legkedvezőtlenebb a futóhomok, Murakeresztúr – Nagykanizsa térségében. A három jellemző képződmény hidrologiai hatása többek között a vízáteresztő képességben is tükröződik (77. ábra).

A vázolt három tényezőcsoport összhatására, a csapadék függvényében alakulnak ki a *különböző lefolyású felszínek*, amelyeket a 78. ábra mutat be.

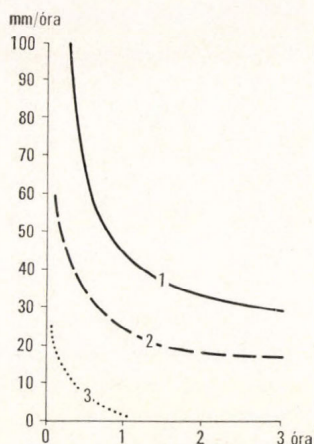
A legkedvezőbb lefolyásúnak („A” kategória) ítéljük azokat a felszínrészeket, ahol a lejtők a legmeredekebbek és az erdő viszonylag a legkevesebb. Ezek a területeken a legelterjedtebb kultúra a szőlő, ami a lejtőirányos művelési mód következtében jelentősen elősegíti a felszíni lefolyást.

A „B” kategóriába soroljuk azokat a felszíneket, ahol a meredek lejtők még uralkodóak, de azokat erdő fedi, és a szántóföldek csak a völgytalpak közelében elterjedtebbek.

A „C” kategóriába tartoznak azok a területek, ahol a lejtősödés már gyengébb, de előtérbe nyomul az impermeábilis vályog hidrologiai szerepe, s ezért a felszíni lefolyásviszonyok átlagosak.

A „D” kategóriába tartozó felszíneket ugyan vizet jól záró képződmény fedi, de a lejtők annyira gyenge hajlásúak, hogy komoly mértékben csökkentik az összegyülekezési időt, különösen ha az uralkodó szántóföldi műveléssel kialakult mikromorfológia szerepét is figyelembe vesszük.

Az „E” kategóriába a vizet áteresztő, gyenge reliefű homoktérzsíneket soroltuk, ahol a rossz lefolyást a már említett deflációs formakincs is befolyásolja.



77. ábra. Vízáteresztő képesség a Zalai-dombságon (Szerk.: Lovász Gy.)

1 = homok (Nagykanizsa); 2 = löszös vályog (Zalaszentgrót); 3 = vályog (Pórszombat)

18. TÁBLÁZAT

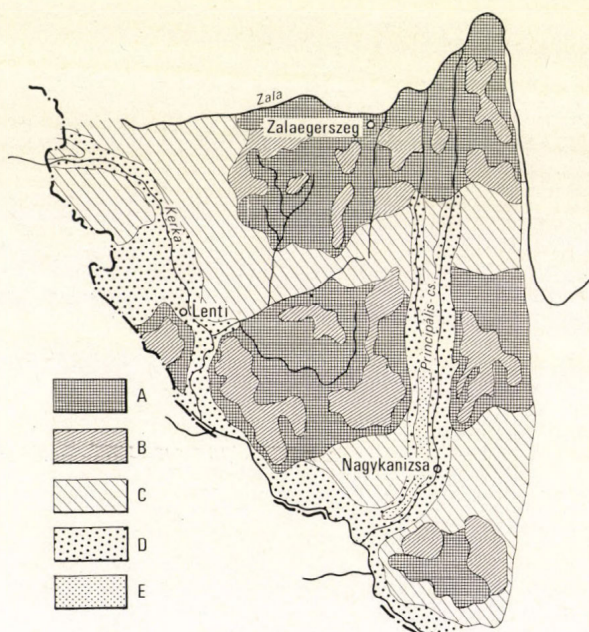
A sokévi átlagos fajlagos lefolyás értékei a Zalai-dombságon (LÁSZLÓFFY W. után)

Vízgyűjtő		Lefolyás, l/s . km ²
megnevezése	kiterjedése, km ²	
Zala	2 622	5,2
Principális	609	5,5
Kerka	1 598	6,9
Mura	13 026	

19. TÁBLÁZAT

A Zalai-dombság nagyobb vízfolyásainak és vízgyűjtőinek néhány vízrajzi jellegszáma (LOVÁSZ GY.)

Vízgyűjtő megnevezése	Vízgyűjtő aszimmetriák		Vízfolyások futás- fejlettsége
	bal	jobb	
Kerka	2,3	—	1,09
Cserta-Berek	—	7,7	1,04
Felső-Válicka	—	1,2	1,06
Alsó-Válicka	—	1,3	1,92
Sárvíz	1,6	—	1,04
Principális	1,7	—	1,05
Zala	—	—	1,48



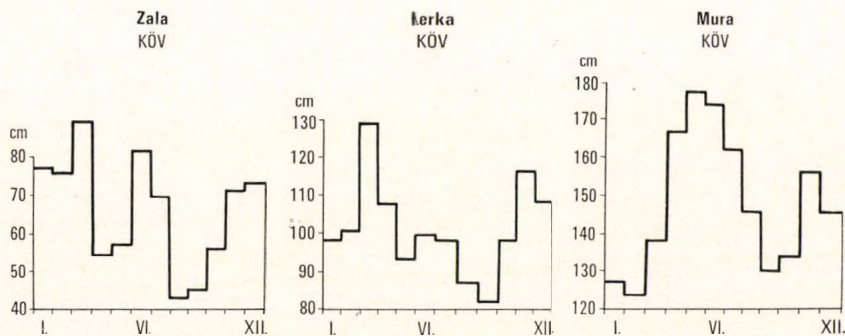
78. ábra. A Zalai-dombság lefolyási területtypusai (Szerk.: LOVÁSZ GY.)

A természeti adottságok összehatása a felszíni lefolyás szempontjából. A = igen kedvező; B = kedvező; C = átlagos; D = kedvezőtlen; E = rossz

A dombság területére — csakúgy, mint az egész országra — LÁSZLÓFFY W. (1954) adta meg a hőmérséklet és a csapadék figyelembevételével a fajlagos lefolyás eszmei értékét. Ezeket az eredményeket és SZESZTAY K. (1965, 1967) adatait felhasználva és kiegészítve, a fenti szerzők módszerével végzett saját számításaink alapján, közöljük a dombság nagyobb vízgyűjtő területeinek átlagos számított fajlagos lefolyási értékét (18. táblázat).

A felszíni lefolyás azonban konkrét területeken, a vízgyűjtőkön megy végbe. LÁSZLÓFFY W. (1954) igazolta, hogy alakjuktól és a vízhálózat jellegétől nagymértékben függenek a vízjárási jelenségek (19. táblázat).

Mindkét tényező együttes vízgyűjtőbeli hatását jellemezve megállapítható, hogy a dombság területének túlnyomó részén csaknem kiválóak az adottságok. A kisebb vízgyűjtők úgyszólván kivétel nélkül hosszan elnyúlt alakúak, s a mellékvizek ennek következtében a befogadó hossz-szelvényében csaknem egyenletesen oszlanak el. Ennek a szintén szerkezeti-morfológiai fejlődés következtében ki-



79. ábra. A Zalai-dombság nagyobb vízfolyásainak sokévi átlagos KÖV változásai (Szerk.: Lovász Gy.)

alakult vízrajzi helyzetnek eredményeként a hosszan elnyúlt vízgyűjtők legtávolabbi pontjairól nagyjából egyidejűleg jut a víz a főmederbe, tehát nincs árhullámtorlódás, és nem ismertek a vízhálózat egyenetlen térbeli rendje miatt egymás után kialakult árhullámok sem. A hosszan elnyúlt vízgyűjtőalak miatt a hossz-szelvény egy pontján sem érkezik túlzottan nagy vízmennyiség a mederbe, s így nem alakulnak ki veszélyes szakaszok.

Ezek a természetföldrajzi tényezők összehatásukban alakítják a dombság kisebb vízgyűjtőiben a vízjárási jelenségeket is. E tekintetben nyilvánvalóan a legfontosabb szerepe a csapadéknak, a csapadék-gyakoriságnak és -intenzitásnak van, de a domborzati és litológiai tényező sem hanyagolható el. A dombság vízgyűjtőinek jellemző vízállásai (79. ábra) híven tükrözik, hogy a vízjárás irányításában a legnagyobb szerepe a tavaszi hóolvadásnak van. A nyári csapadék vízjárásra gyakorolt hatása azért látszik kisebbnek a Kerka vízgyűjtőjében, mert területe is és az előidézett vízjárás-ingadozás is kisebb. A Mura a dombságtól eltérő természetföldrajzi adottságú vízgyűjtő területe hatására kialakult vízjárási jelleg hoz a torkolatvidékén. Ezzel magyarázható a teljesen eltérő vízjárás. Elmarad a dombság kisvízein a gyakori téli felsikló frontok hatására kialakult magasabb vízállás, s kialakul jellegzetes nyári maximum (Lovász Gy. 1961). Egyedül az őszi anticiklonális időjárás hatására bekövetkező minimum a közös jelleg a két terület vízjárási jelenségei között.

A középtájon belüli eltérő természetföldrajzi adottságok az árhullám-gyakoriságokban jobban kimutathatók: a Zalán Zalaapátnál 14, a Kerkán Lentinél 12, a Principálison Nagykanizsánál 5 árhullám vonult le 1961–1965 között.

Feltűnő a Principális árhullám-szegénysége, ami elsősorban a gyengébb relief-energiával magyarázható. A csapadék mennyisége, intenzitása és gyakorisága tekintetében nincs akkora különbség a táj É-i, Ny-i, ill. K-i része között, amely indokolná ezt a különbséget.

A fenti három természetföldrajzi tényezőcsoport szintetikus hatásaként alakul ki a dombság térben igen változatos *vízháztartása*, ill. *vízmérlege*.

A számított értékeknek a csapadékmennyiségekhez való mennyiségi viszonyából kitűnik, hogy az év 8 hónapjában a lehullott csapadékmennyiség több, vagy azonos értékű, és csak 4 hónapban nagyobb a párolgás értéke. A hiány természetesen az előzőleg felhalmozott talajnedvességből pótlódik.

A nagyobb vízgyűjtők számított vízmérlegadatai azt igazolják, hogy a dombság viszonylag nem nagy területén meglehetősen nagy értékingadozások vannak. A 20. táblázat csapadékadatai Ny–K-i irányban viszonylag tekintélyes csökkenést igazolnak, amely természetesen a vízmérleg többi értékén is érezteti hatását.

20. TÁBLÁZAT

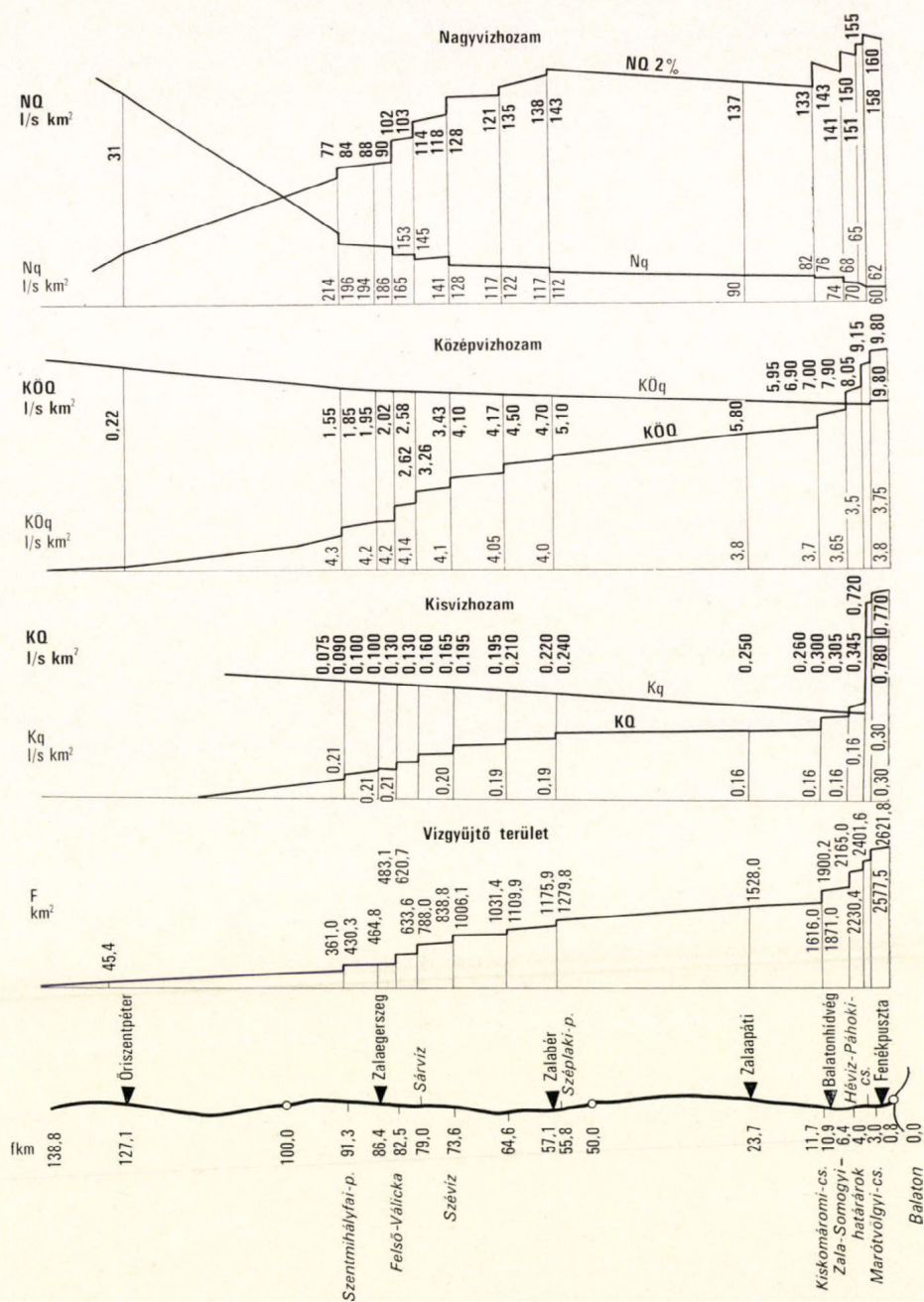
A sokévi átlagos vízmérleg adatai a Zalai-dombság vízgyűjtőin (SZESZTAY K. után)

Vízgyűjtő		Csapadék, mm C	Lefolyás, mm L	Párolgás, mm C – L
megnevezése	területe, km ²			
Zala	2 622	755	115	640
Principális	609	745	101	644
Kerka	1 598	810	136	674
Mura	13 026	951	360	591

A korábban vázoltak alapján nyilvánvaló, hogy a dombságon a nagyobb vízgyűjtőkre számított értékeknél lényegesen színesebb, tarkább, nagyobb értékingadozások vannak. A párolgás konkrét területi értékei a domborzati, litológiai, ill. a talajtényezők ismerete alapján a dombság sík, vagy közel sík felszínein – mint a Lenti-medencében, a Principális-völgy-medencében – lényegesen nagyobbak, s ennek következtében a fajlagos lefolyási értékek lényegesen kisebbek. Viszont a magasra kiemelt, élénk reliefű, jégkori vályoggal fedett észak-, közép- és dél-zalai területeken fordított a helyzet; a gyors lefolyás miatt kisebb a párolgás, nagyobb a fajlagos lefolyás (16. táblázat, 80. ábra).

Felszín alatti vizek

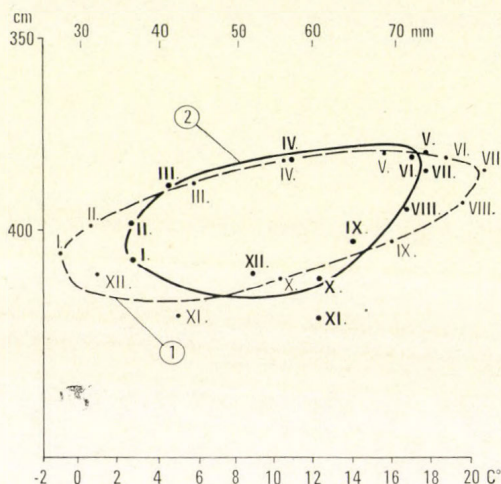
a) *A rétegvizek területi előfordulása a domborzati és a földtani tényezők függvénye.*



80. ábra. A Zala hidrológiai hossz-szelvénye (Adatgyűjtemény Magyarország felszíni vízéről. Szerk.: Puskás T.)

Vízádó képességük nem nagy, mert a felszín — a laza kőzet miatt — nagyon szabdalt, s így a felszín alatti vízzáró rétegeket gyakran metszik a völgyek, nem tudnak nagy kiterjedésű felszín alatti vízgyűjtő területek kialakulni.

Észak-, Dél- és Kelet-Zala egyes területein egymás alatt több szintben elhelyezkedő, vízzáró rétegekkel tagolt rétegvíz csapolnak meg a völgybevágások. Vannak arra is megfigyelések, hogy az alsóbb rétegvízeket megcsapoló források



81. ábra. Összefüggés a talajvízállás, a havi középhőmérséklet (1) és a havi csapadékmennyiség (2) között (Gelse, talajvízkút)

állandóbb vizűek, mint a felsőbbek, mert vízgyűjtő területük nagyobb (21., 22. táblázat).

b) *Talajvíz* nagyobb összefüggő területen csak a szerkezeti medencékben és a széles talpú völgyekben fordul elő. A dombvidéken a talajvíz évi járását nemcsak a csapadék és a hőmérséklet, hanem a szomszédos magasabb területek (teraszok) talajvizei is irányítják. Erre példaként Gelse VITUKI kútjának adatait mutatjuk be, amely a Principális teraszán települ (81. ábra). A NÉMETH E. (1959) módszerével készített ábrán a talajvízállás és a középhőmérséklet kapcsolatát kerestük. Megállapítható, hogy az összefüggés gyenge, mert az ellipszis hossz tengelye 45° -nál kisebb szöget zár be. Kerestük ugyanezzel az ábrázolási módszerrel a talajvízállás és a csapadék közötti összefüggést. Az így keletkezett ellipszis tengelye is 45° -nál kisebb szögű, ezért — összehasonlítva más geológiai és geomorfológiai adottságú területek összefüggéseivel — meg lehet állapítani, hogy a csapadékmennyiséggel való összefüggés sem szoros. Ennek oka részben a helyi geológiai felépítésben, részben pedig a feltalaj nagyobb fokú vályogosodottságában van.

Az Alpokaljánál tárgyalt *Kerka-vidék* ÉNy-i részének kivételével a Zalai-dombság nagyobb része a *zalai* (*Saladiense*) és a *göcseji* (*Petovicum*) flórajárásba tartozik. Az aprólékosan tagolt dombságot florisztikailag legjobban bizonyos *alpin-balkán* elemekkel jellemezhetjük, amelyek Zalában eléggé egyöntetűen elterjedtek és másutt csaknem teljesen hiányozanak. Ilyenek a zalai bükköny (*Vicia oroboides*) és az óriási, 3 m-re is megnövő ernyős, magasszárú kocsord (*Peucedanum verticillare*).

1. *Nyugat-Zalai-dombság*. A Baki-Válickától Ny-ra elterülő dombsági közép-táj túlnyomóan a *göcseji* (*Petovicum*) flórajáráshoz tartozik, amelynek jelentékeny része területileg egybeesik a *göcseji fenyőrégióval*, amelyet sok dealpin elem is jellemez. A göcseji fenyőrégió azonban növényföldrajzilag nem egységes, mert területére a vasi (*Castriferreicum*) flórajárás is kiterjed. Természetes erdőtársulása a *gyertyános-tölgyesek* (41%), a *bükkösök* (5%) és a *fenyőelegyes tölgyesek*. Az előbbieket főleg deluviális löszös, vályogos, agyagos alapkőzeten kialakult *agyagbemosódásos barna erdőtalajon* terjedtek el; több illír, szubmediterrán és alpin-balkán közös fajjal. Ilyenek a piritógyökér (*Tamus communis*), a tarka lednek (*Lathyrus venetus*), a kakasmandikó (*Erythronium dens-canis*) és a ciklámen (*Cyclamen purpurascens*) stb. Az utóbbiak általában cementált kavicsos és savanyú homokos talajképző kőzeten képződött *pszeudoglejes barna erdőtalajon* fejlődtek ki. Gyepszintjükben sváb rekettye (*Genista germanica*), hölgymálok (*Hieracium* sp.), körtike (*Pyrola rotundifolia*), szárnyas rekettye (*Genista sagittalis*) és hegyi lednek (*Lathyrus montanus*) él (DANSZKY I. 1963, MAJER A. 1968). A folyókat és a szélesebb patak völgyeket égerligetek (2%) és láperdők (1%) kísérik.

Legelterjedtebbek viszont az *erdeifenyvesek* (45%), amelyek egykor őshonosak voltak a Rédics, Lenti, Csömödér, Nova, Becsvölgye, Kustánszeg, Budafa, Zala-lövő, Csöde, Kerkakutas, Csesztreg és Lendvajakabfa által határolt területen. Ma túlnyomóan mesterségesek, alig 15%-uk lehet természetes (DANSZKY I. 1963). E vidéken az *elegyeseket* tartják eredeti állományúaknak. Elterjedésük elsősorban klimatikus tényezőkkel van szoros összefüggésben. Általában ott fordulnak elő őshonosan, ahol a tenyészidőszak csapadéka meghaladja a 450 mm-t, és a legtöbb csapadék a legmelegebb időszakra (júliusi csapadékmáximum 80–90 mm) jut (DANSZKY I. 1963). Ahol a júliusi szárazság jelentkezik, ott őshonos elterjedésük megszűnik (KÁROLYI Á. – PÓCS T. 1954). Habár életfeltételeit valamennyi fenyőfaj megtalálja, az *erdeifenyőn* kívül egyik fenyőféle sem őshonos. Az egyéb őshonos fafajok közül elsősorban a bükk, a nyír, a madárcseresznye, a gyertyán, a hársak, a juharok, a szilek, a magaskőrös, a mogoró, a kocsánytalan tölgy, a kocsányos tölgy és a cser tűnik ki.

A *göcseji fenyőrégió* 17 000 ha-nyi erdeje 37,7%-os erdőszültséggel felel meg. Az őrségivel együtt az ország legszebb erdeifenyvesei (II. kép).

2. *Kelet-Zalai-dombság*. A göcseji fenyőrégiótól DK-re, a Rédics, Csömödér, Pusztaderics, Söjtör, Homokkomárom, Nagykanizsa, Murakeresztúr és Mura-

rátka által határolt háromszög alakú dombsági területet hatalmas kiterjedésű, zonális helyzetű bükkösök borítják (15. kép). Nagyobb részük a Letenyei-dombságra terjed ki, amely már a zalai (*Saladiense*) flórajáráshoz tartozik. Csak egy 2–4 km-es keskeny sáv esik a göcseji flórajárárs területére. Természetes erdőtársulásai közül a bükkösök (51%) és a gyertyános-tölgyesek (34%) uralkodnak. A völgyekben az éger-ligeterdő (1%), a Mura mentén pedig ártéri erdő (1%) és az akácok (3%) gyakoribbak. A bükkös táj erősen erdősült: 25 000 ha-nyi erdőterülete 33,1%-os erdősültségnek felel meg (MAJER A. 1968).

A bükkösök főleg pannóniai agyagra települt löszön, deluviális löszös üledékeken, valamint jégkori vályogon kialakult agyagbemosódásos és pszeudoglejes barna erdőtalajon élnek. Legszebb állományaik Lisperzentadorján környékén az olajvidéken, valamint Obornak mellett fordulnak elő. Sűrűn záródó lombkoronaszintjükbe a bükk mellé kocsánytalan tölgy és csertölgy, helyenként gesztenye (*Castanea sativa*) vegyül. Faji összetételükben igen közel állnak a horvátországi alacsony hegyvidéki bükkösökhöz, azokkal azonos növénytársulásba tartoznak (*Viciae oroboidi-Fagetum*). Gyepszintjében élnek jellemző növényei, a nagy, barnafoltos sárga virágú zalai bükköny (*Vicia oroboides*), az örökzöld lónyelvű csodabogyó (*Ruscus hypoglossum*) vagy a tarka lednek (*Lathyrus venetus*). A gyertyános-tölgyesek ezeken a bükkös területeken túlnyomóan a völgyoldalakra szorulnak, cseres-tölgyeseket pedig csak a D-i lejtőkön találunk.

A jellegzetes É–D-i irányú meridionális zalai völgyek lapályain nagy kiterjedésű ligeterdők (*Quercus-Ulmetum*, *Circae-Alnetum*) váltakoznak láperdőkkel (*Carici elongatae-Alnetum*) és mészkedvelő láprétekkel (*Caricion davallianae* csoport). Nevezetes a zalaszentmihályi láp hízókával (*Pinguicula vulgaris*) és óriási telelősás állományokkal (*Cladium mariscus*), valamint a Nagykanizsa melletti láperdőkben, bokorfüzesben a maradványfaj jellegű tőzegeperrel (*Comarum palustre*). Nagykanizsa környékén erősen meszes talajú homokpuszták is vannak, a pannon bennszülött hüvelyes csenkesz gyepjével (*Festucetum vaginatae arrabonnicum*), amelyben jellegzetes alföldi homokpusztai fajok élnek (*Onosma arena-ria*, *Fumana procumbens*, *Stipa pennata*).

A Kelet-Zalai-dombság É-i része, Zalaegerszeg környéke balkáni elemekben már nem annyira gazdag, de még itt is nagy területeket borít az illír bükkös (pl. Csácsbozsok mellett), koronaszintjében sok erdeifenyővel és gesztenyével. Zalaegerszegtől ÉK-re, Petőhenyénél a mállékony, pados pannóniai homokkőbívásokon érdekes maradvány-társulás, a mészkedvelő erdeifenyves (*Cytisus-Pinetum*) él. Összetételében nem fenyves növények, hanem száraz tölgyesek és sztyeprétek fajai uralkodnak, amelyek Zalában igen ritkák. Így a laza, alacsony növésű erdeifenyő alatt összefüggő cserjeszintet alkot a cseplesz meggy (*Prunus fruticosa*). Gyepszintjében találkoznak az illír karszterdők fajai (pl. *Buphthalmum salicifolium*) az előbb említett xerotherm elemekkel (*Pulsatilla nigricans*, *Linum flavum*, *Linum austriacum*, *Silene otites* stb.).

A Zala-könyök körül hatalmassá szélesednek a Zala-völgy lapályát mindenütt kísérő láprétek. A Zala-kaptúra helyén, a türjei lápmedencében pompás lápvegetáció díszlik. A mészkedvelő lápréteken (*Juncetum subnodulosi*, *Caricetum*

davallianae) tömegesen él az észak-európai *Drepanocladus lycopodioides*, a magasabb vizű, zsombéksásos részeken (*Caricetum elatae*, *Caricetum paradoxaepaniculatae*) pedig több, nevezetes sarkvidéki-havasi (szubarktikus-alpin) mohafaj (*Meesea triquetra*, *Bryum neodamense*) fordul elő. A kiszáradó lápréteken (*Molinietum coeruleae*) tömegesen élhet a pompás szegfű (*Dianthus superbus*) és a szibériai nőszirm (*Iris sibirica*).

Tovább ÉK felé a bükkösöket felváltják a gyertyános-tölgyesek, majd a cseres-tölgyesek a királyné gyertyájával (*Asphodelus albus*).

A Kelet-Zalai-dombság Somogy megyéhez tartozó DK-i területe – különösen a Murakeresztúrtól Csurgóig húzódó dombvonulat – már a nyugat-balkáni flóratartomány (*Illyricum*) része. A dombháton a bükkösöket itt gyertyános-tölgyesek váltják fel (*Quercus petraeae-Carpinetum praeillyricum*), amelyek D-i elemekben még gazdagabbak. Magyarországon csak itt élt a komlógyertyán (*Ostrya carpinifolia*), és máshol csak maradványfajként található a pufók árvaszalán (*Lamium orvala*), amely itt tömegesen fordul elő. Más hasonló elterjedésű fajok (pl. *Anemone trifolia*) is gyakoriak az itteni gyertyános-tölgyesekben, amelyek nemcsak a somogyi gyertyános-tölgyesekkel, hanem a horvátországi gyertyános-tölgyes zónával is közvetlen érintkezésben vannak. Érdekes, hogy újra megtalálható az Alpok aljáról korábban már megismert egy-két dealpin faj. Így pl. a zergeboglár (*Trollius europaeus*) és a hegyi zergevirág (*Doronicum austriacum*). Ennek a jelenségnek klimatikus oka van. Ugyanis itt a horvátországi hegyek közelében ismét nagyobb mennyiségű és kedvező eloszlású a csapadék. Örtilos körül savanyú homokterület van, az ennek megfelelő acidofil homokpusztai növénytársulással (*Festuco Corynephorum*). Ez ma a *Teesdalia nudicaulis* egyetlen biztos hazai lelőhelye.

Állatvilág

A Zalai-dombság állatföldrajzi tekintetben teljes egészében a *Praeillyricum* faunajáráshoz tartozik. Ha a vele érintkező Vasi-Hegyháttal összehasonlítjuk, látható, hogy itt a Zalai-dombságon a kelet-alpesi fajok már háttérbe szorulnak, az illír faunaelemek száma viszont megsokasodik. Jelentős a mediterrán elemek mennyisége is. Állatföldrajzi, faunisztikai szempontból tehát a Nyugat-Zalai-dombsága Kelet-Zalai-dombságtól a jelen ismereteink szerint nem választható el. Egyes vidékein, ill. bizonyos társulásaiban még a „nyugatias”, vagy inkább a kelet-alpesi jelleg érződik, másutt az illír jelleg domborodik ki jobban. Ez attól is függ, hogy melyik állatcsoportot vizsgáljuk. Általában a bükkös és gyertyános-tölgyes társulások zoocönózisában több az illír faunaelem.

Különös figyelmet érdemelnek az ősi bükkösök (pl. Göcsej területén), kutatásuk azonban ez ideig csak hellyel-közzel, inkább csak egyes állatcsoportok faunisztikai feltárásával történt meg.

A völgyekben levő gyertyános-tölgyesek ízeltlábúinak egyik érdekes faja a *Cylindroiulus dicentrus* nevű ikerszelvényes, amely faj Észak-Olaszországban, a régi Krajnában és itt él. Helyenként uralkodóvá válik, a különben

bükkös-fenyves jellegű *Leptophyllum nanum*-mal condominiumként jelentkeznek. Az illír elemek egyik feltűnő képviselője a sárganyakú karimás ezerlábú (*Polysmus collaris*). Az égeresekben élő állattársulások gyakran hasonló jellemvonásokat mutatnak; jobbra az ászkarák és futóbogár népeségeik ütnek el a hygrophil fajok tömegesebb megjelenésével. Ezeknek a területeknek a csiga-faunájában jellemző elemek a berki és a kerti csiga (*Cepaea nemoralis* és *C. hortensis*), a kövi csiga (*Aegopis verticillus*), a *Fruticola cobresiana*, a *Truncatellina stroebeli* és az *Orcula dolium*. Az utóbbi kettő délies jellegű faj.

A bükkösök avarjában megtaláljuk a nagytermetű *Lithobius punctulatus*-t és a *L. piceus*-t mint hegyvidéki elemet. Az ikerszelvényesek két jellemző faja a *Cylindroiulus luridus* és *C. meinerti*. Gyakori bogár a gyászcsincér (*Morimus funereus*) és a havasi cincér (*Rosalia alpina*). Egyes években tömeges megjelenésű az aranyos bábrabló (*Calosoma sycophanta*) és a rezes futrinka (*Carabus ullrichi*).

Az üde réteken élő rengeteg ízeltlábú állatföldrajzi és cönológiai vizsgálata, értékelése még a jövő feladatai közé tartozik.

A kétéltűek közül a vizes, tócsogós területeken még előfordul a montán jellegű sárgahasú unka (*Bombina variegata*), bár a Muravölgyi-síkon és egyéb vidékeken is a vöröshasú unka (*Bombina bombina*) váltja fel. A gyepi béka, mocsári béka, erdei béka és a barna varangy is gyakori.

A hüllők közül a zöld gyík, fűrgye gyík, erdei sikló, vízi és kockás sikló sokfelé előfordul.

Madárvilága gazdag és változatos. A Mura-völgyi-síkon fészkel a fekete gólya (*Ciconia nigra*), a galériaerdőkben gémtelep is van. Egyéb területein fészkel a vörös kánya, a darázsölyv, a karvaly, a héja, az egerészölyv, az örvös galamb, a kék galamb, a gerle, a balkáni gerle, a kakukk, a gyöngybagoly, az erdei fülesbagoly, a macskabagoly, a kis- és a nagy fakopács, a zöld küllő, a balkáni fakopács, a fekete harkály, a szén- és a kékcinke, az őszapó, a feketerigó, az énekes rigó, a léprigó, több poszáta-féle, a vetési és a dolmányos varjú, valamint a szajkó.

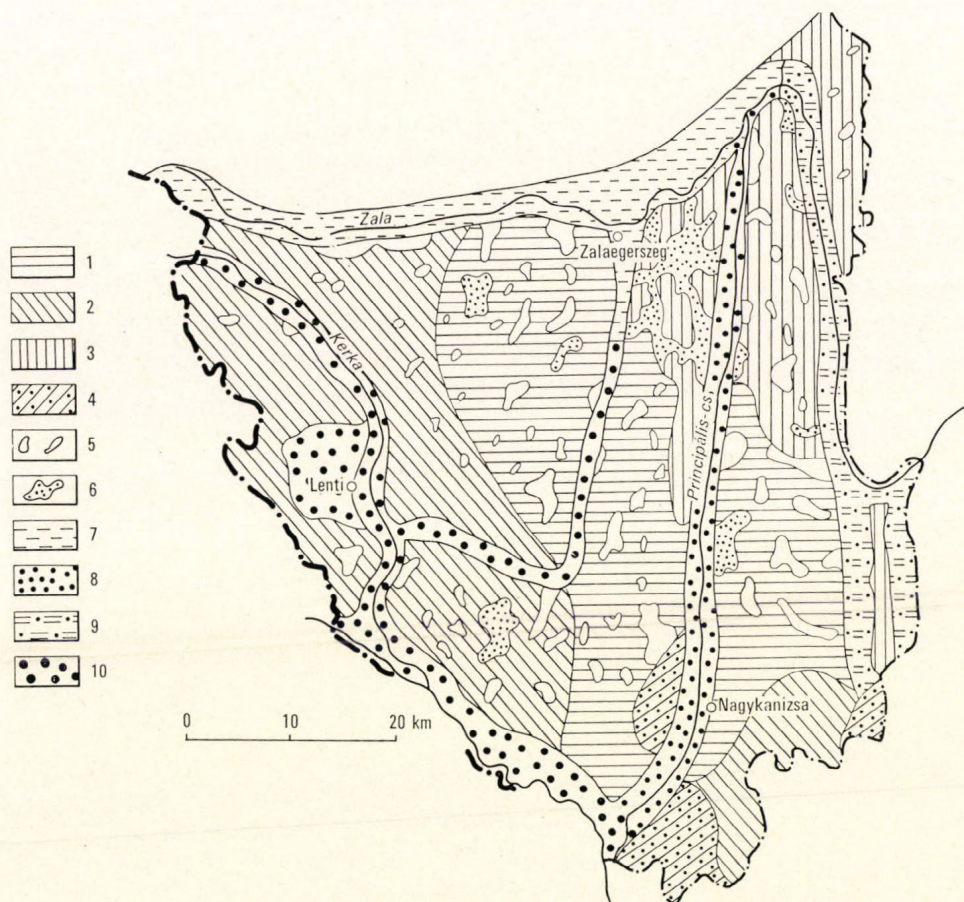
Emlősei közül említendő, hogy előfordul a csalitjáró pocok (*Microtus agrestis*), egyes völgyekben a különben síkvidékeken élő pirókegér (*Apodemus agrarius*) is fellelhető. A menyét, a hermelin, a róka, néhol a vidra is előfordul. Sok a vadászható nagyvad. A szarvasállomány minőségi és mennyiségi tekintetben is jelentős.

Talajok

1. A sok hasonlóság és azonosság miatt a Nyugat-Zalai-dombság és a Vasi-Hegyhát talajviszonyait együtt tárgyaltuk (l. az Alpokalja „Talajok” c. fejezetét). Ugyanis mindkét területen hasonló kialakuláskörülmények között keletkezett pszeudoglejes barna erdőtalaj uralkodik a felszínen. Elterjedése mindkét tájban regionális, mellette csak az agyagbemosódásos barna erdőtalaj altípusai és változatai fordulnak elő jelentékenyebb kiterjedésben. E fejezetben tehát csak a Kelet-Zalai-dombság talajviszonyait tárgyaljuk (82. ábra).

2. A Kelet-Zalai-dombság a Baki-Válickától az Alsó-Zala-völgyig, ill. a Kis-komáromi-csatornáig (elhagyott Ős-Zala-völgy Ny-i pereme) terjed. Felépítése hasonló a Nyugat-Zalai-dombságéhoz, azzal a lényeges litológiai különbséggel, hogy az erodált pannóniai felszínt borító, különböző fáciesű barna jégkorszaki vályog mellett a „jobb minőségű” talajképző kőzetek (löss, homokos lösz, fosszilis talajjal kevert deluviális löszös üledékek) elterjedése itt regionális, s a barna erdőtalajok vízgazdálkodását károsan befolyásoló *kavicstakarók* és egyéb *cementált kavicsos üledékek* csak elszórtan, kisebb foltokban fordulnak elő.

A középtáj domborzatát túlnyomóan lapos tetejű széles völgyközi háta, platók és tágas meridionális völgyek jellemzik. A völgyek többnyire mocsarasok, és tőzezlápokkal, valamint kotus rétekekkel fedettek. A két középtáj viszonylatában



82. ábra. A Zalai-dombság vázlatos genetikai talajtérképe (Szerk.: ÁDÁM L.)

1 = agyagbemosódásos barna erdőtalaj; 2 = pszeudoglejes barna erdőtalaj; 3 = barnaföld (Ramann-féle barna erdőtalaj); 4 = kovárványos barna erdőtalaj; 5 = földes kopár; 6 = humusz-karbonát-talaj; 7 = réti öntéstalaj; 8 = lápos réti talaj; 9 = síkláptalaj; 10 = nyers öntéstalaj

a mezőgazdálkodás lehetőségeit döntő módon a *talajföldrajzi adottságok* befolyásolják. Ebben elsődleges szerepe van annak a tényezőnek, hogy a rossz vízgazdálkodású, tápanyagban szegény, savanyú *pszeudoglejes barna erdőtalajok* területi részesedése a Nyugat-Zalai-dombsághoz viszonyítva jelentéktelen. Összefüggő foltokban csak a középtáj D-i részén fordulnak elő, de nagyobb részük ott is erdőművelés alatt áll (82. ábra).

A középtáj legelterjedtebb talajai a löszön és a deluviális löszös-vályogos talajképző közeten kialakult barna erdőtalajok (82. ábra). Ezek többnyire jó vízgazdálkodású, közömbös kémhatású vagy gyengén savanyú, jó termékenységű talajok. Legtermékenyebb talajtípusa a löszön és homokos löszön kialakult *barnaföld*, amely főleg a táj É-i és ÉK-i részén elterjedt. Ezenkívül jelentékeny még a homokon kialakult *rozsdabarna* és a *kovárványos barna erdőtalaj* (nagykanizsai járás) előfordulása is.

a) A völgyközi hátak talajai jobbra az *agyagbemosódásos barna erdőtalajok* típusába tartoznak, de az altípusok alapján lényeges változatosságot nem mutatnak. Annál nagyobb a tarkaság a termőrétegvastagság, a humuszosodás és a különböző mértékben erodált *változatok* között. Mindebből következik, hogy a legnagyobb problémát itt a *talajpusztulás* jelenti. A dombtetőkön és a tagolt völgyközi hátak meredek lejtőin sok a csonka szelvényű talaj és a 100%-ig erodált terület. A mezőgazdasági művelést főleg az agyagos pannóniai üledékek felszínre kerülése befolyásolja károsan.

A táj *agyagbemosódásos barna erdőtalaját a zalaapáti szelvények adatai alapján mutatjuk be, amelyek közül az első tölgyesben, a másodikat pedig az elsőől mintegy 100 m távolságra levő szántón vettük fel* (STEFANOVITS P.).

Zalaapáti, erdő

Növényzet: cseres-tölgyes, cserjeszintjében sok gyertyán, kevés hárs, cseresznye, szil, tölgy; aljnövényzetében *Carex pilosa*, kevés moha, *Geum urbanum*, *Primula acaulis*, *Saturea silvatica*, *Lysimachia nummularia*, *Dactylis glomerata*, *Carex silvatica*.

Talajképző kőzet: löszszerű vályog. Hullámos dombtető sík felszíne, 180 m tszf.

A talaj típusa: *agyagbemosódásos barna erdőtalaj*

Genetikai szint	Mélység, cm	
A ₁	0—6	Fakószürke homokos vályog, szerkezete poros, átmenete lefelé foltos.
A ₂	6—20	Fakó szürkessárga homokos vályog, szerkezete tömött, gyengén rögzös, vasszeplős, függőlegesen repedezett.
AB	20—25	Átmeneti szint B-nél világosabb színű, de szerkezete fejlettebb, mint az A ₂ szinté.
B	25—65	Vörösbarna vályog, poliéderes szerkezetű, átmenete lefelé éles, sok gyökérrel.
C _{Ca}	65—100	Fakósárga, gyengén homokos lösz, helyenként mésszel cementált; mészek, por alakú mészkiválások; gyökerek, állatjáratok mentén kevert.
C	100—150	Fakósárga, mészgöbceses, mészeres, gyengén homokos lösz, erősen cementált, tömődött.
	150—210	Fakósárga lösz (fúrásból).
	210—250	Gyengén barnássárga, vályogosodott lösz (fúrásból).

Alapvizsgálati adatok

Genetikai szint	Mélység, cm	pH	y ₁	y ₂	CaCO ₃ , %	hy	K _A	Humusz, %
A ₁	0— 6	6,0	12,6	0	0	2,1	50	4,36
A ₂	6— 18	6,2	12,8	0	0	1,7	44	2,10
B	30— 60	6,2	8,2	0,5	0	2,3	44	1,03
C _{Ca}	70—100	8,2	0	0	18,1	1,0	34	0,29
C	100—140	8,5	0	0	18,3	1,1	34	0,25

Zalaapáti, szántó

Hullámos, dombhát sík része. 180 m tszf. (az erdei szelvénytől 100 m-re).

Növényzet: őszi árpa tarló, sok gyommal (zöldmuhar, kakaslábfű, amaránt, ambrózia, disznóparaj, kevés küllőrojt).

Talajképző kőzet: *gyengén homokos löszszerű vályog*.

A talaj típusa: *agyagbemosódásos barna erdőtalaj löszön*.

Genetikai szint	Mélység, cm	
A _{sz}	0—20	Fakó sárgásszürke, vörös foltokkal tarkított morzsás szerkezetű vályog.
B ₁	20—47	Vörösesbarna vályog, poliédes szerkezetű, apró vasszeplőkkel, sötét színű agyaghártyával. Fent 6 cm vastag tömődött eketalpréteg.
B ₂	47—70	Gyengén vöröses barnássárga homokos vályog, szerkezete gyengén morzsás, vöröses szürkésbarna hárták.
B ₃	70—100	Gyengén barnássárga homokos vályog, gyengén morzsás szerkezetű, törések mentén apró vaskonkréciók.
C	100—140	Fakósárga, gyengén homokos lösz, csigás, mészgöbces, mészeres.

Alapvizsgálati adatok

Genetikai szint	Mélység, cm	pH	y ₁	CaCO ₃ , %	hy	K _A	Humusz, %
A _{sz}	0— 20	6,4	5,1	0	1,4	36	1,58
B ₁	20— 45	6,6	4,9	0	2,0	42	0,48
B ₂	50— 70	6,8	2,6	0	1,5	38	0,36
B ₃	70—100	7,0	0	0	1,5	40	0,21
C	100—140	8,5	0	16,4	1,2	38	0,14

A vizsgálati adatokból kitűnik, hogy a szántóföldi művelés hatására a szűz talajok átalakulása elsősorban a humuszszintek elkeverésében, a humusztartalom csökkenésében, valamint a savanyúság mérséklődésében nyilvánul meg. Az erózió hatására az ép szelvények lecsonkulnak. Egy-egy lejtőn az eróziós talaj-sorozat valamennyi változata előfordul. A teljes kilúgozási szintek mellett megtaláljuk azokat a szelvényeket is, amelyeken a szántás már a felhalmozódási szint anyagát is bekeveri a kilúgozási szint maradványaiba. Számos esetben a szántó-

földi művelés már a felhalmozódási szinten folyik, sőt egyes helyeken a talajerózió mindkét szintet lepusztította, s a talajképző kőzet került felszínre. Ez annak a következménye, hogy a múltban a helytelen tagosítás legtöbbször csak hegy-völgy irányú művelést tett lehetővé, s csak a nagyüzemi táblák kialakításakor valósulhatott meg a közel szintvonalas szántás bevezetése.

Az agyagbemosódásos barna erdőtalajok kémhatása legtöbbször csak *gyengén savanyú*, mégis meghálálja a meszezést. A kedvező éghajlati viszonyok és a talajok jó vízgazdálkodása a termékenység jelentős fokozását teszik lehetővé. A helyes talajvédelem, a fokozott trágyázás, beleértve a műtrágyázást, a meszezéssel együtt alkalmazva nagy lehetőségeket nyit a táj mezőgazdaságának fejlesztése előtt.

b) A táj rögzösen feldarabolt É-i és ÉK-i részének lösszel és átmosott löszös üledékekkel fedett délies kitétségű lejtőit a *barnaföldek* (Ramann-féle barna erdőtalaj) különböző altípusai és változatai borítják. Elterjedésük mozaikszerű, mert a keskeny gerinceket és a meredek lejtőket *földes kopárok*, a száraz völgyek völgytalpait pedig *lejtőhordalék-talajok* tartják (82. ábra).

Az erodáltság mértékétől függően a talajréteg vastagsága igen változó; az enyhe, menedékes lejtőkön átlagosan 60–80 cm vastag, melyet kielégítő vízgazdálkodás és jó termőképesség is jellemez. Főleg Zalaegerszeg, Nagykapornak és Zalaszentgrót térségében, valamint az Alsó-Zala-völgy felső szakaszának bal partján fordul elő nagyobb kiterjedésben. Megközelítőleg 30–40%-a áll mezőgazdasági művelés alatt; nagyobb részén főleg cseres-tölgyesek élnek.

c) A dombság D-i részén, Nagykanizsa környékén savanyú homokon kialakult *rozsdabarna* és *kovárványos barna erdőtalaj* jellegzetes (82. ábra). Talajrétegük átlagosan 80–150 cm között váltakozik; humuszos A szintjük vízgazdálkodása viszonylag gyenge, ennek ellenére a telepített erdei fenyvesek és az akác növekedése jó, sőt a gyertyános-tölgyesek is megélnek itt. Legnagyobb arányban a homoki kocsányos tölgyerdők tenyésznek a savanyú talajon (MAJER A. 1968).

d) A meridionális völgyek és az Alsó-Zala-völgy terjedelmes, helyenként mocsaras alluviális síkságát a *réti talajok* és a *láptalajok* különböző típusai képviselik (82. ábra).

A Baki-Válicka-, a Szévíz- és a Felső-Zala-völgy alluviális felszínét túlnyomóan *réti öntéstalaj* borítja, a Principális-völgyben többnyire *lapos réti talaj* fejlődött ki, az Alsó-Zala-völgyben pedig a különböző vastagságú tőzegréteg felett a *kotus tőzegláptalajok*, a *tőzegecs láptalajok* és a *kotus láptalajok* változatai terjedtek el (DANSZKY I. 1963, MAJER A. 1968). Az itteni láptalajokat többnyire csak gyenge minőségű rét- és legelőként hasznosítják. A kotu- és tőzegréteg kémhatása semleges vagy csak gyengén lúgos. A talajvíz ingadozása is kismértű, ami a *láptelkesítést* könnyen lehetővé teszi. A széles alluviális síkságot megfelelő vízrendezés, tereprendezés (a mocsaras területek feltöltése), feltörés és talajjavítás után igen gazdaságosan lehetne hasznosítani. Hasonlóképpen kevésbé gazdaságosan hasznosított a Válicka-, a Szévíz-, a Felső-Zala- és a Principális-völgy *réti öntéstalajjal* és *lapos réti talajjal* (82. ábra) fedett széles völgyalapja is. Célszerű tereprendezés, talajvíz-szabályozás és talajjavítás után igen eredményes *zöldségtermesztést* lehetne itt megvalósítani.

e) A fenti talajokon kívül a dombság magasra kiemelt, erősen tagolt hegytetőin és meredek lejtőin kisebb-nagyobb foltokban *földes kopárok*, az újra begyepesedett enyhébb lejtőkön *humusz-karbonát-talajok*, a völgylejtők alján és a száraz deráziós völgyekben pedig *lejtőhordaléktalajok* fordulnak még elő. Ezenkívül a táj D-i részén (Letenyei-dombság) kisebb-nagyobb összefüggő területen a *pszeudoglejes barna erdőtalaj* különböző altípusai fejlődtek ki, a Mura mentén pedig keskeny sávban *nyers öntéstalajok* jellegzetesek még (82. ábra).

A Zalai-dombság mezőgazdasági potenciálja

1. *Nyugat-Zalai-dombság.* Az országhatártól a Válickáig terjedő középtáj (Hetés, Kerka-vidék, Lenti-medence, Letenyei-dombság, Göcsej) domborzatilag az Alsó-Őrség folytatása, de nagy a hasonlóság a két táj között éghajlati, valamint talaj- és növényföldrajzi vonatkozásban is.

A pannóniai üledékekből felépült, túlnyomóan vályogos, löszös, homokos, kavicsos deluviális üledékekkel borított középtáj aprólékosan tagolt *eróziós dombság*. Sűrű völgyhálózattal tagolt felszínét kavicstakarós pannóniai rögök, szintekre tagolt völgyközi háta és gerincek, kisebb platók, valamint hordalékkúp-maradványok és teraszok jellemzik (Lovász Gy. 1970). *Aprólékos tagoltsága és jelentékeny relíefergiája* ($100-150 \text{ m/km}^2$) miatt domborzata kedvezőtlenül befolyásolja a mezőgazdálkodást. Ezért az 1356 km^2 -nyi kiterjedésű táj területének csak 30–40%-a alkalmas mezőgazdasági művelésre. A tagozottság mellett ebben nagy szerepe van a tájban regionálisan elterjedt, rendkívül rossz vízgazdálkodású, tápanyagban szegény savanyú *pszeudoglejes barna erdőtalajoknak* is, amelyek főleg a Kerka-vidéken, a Lenti-medencében és Göcsej Ny-i részén borítják a felszínt (STEFANOVITS P. 1963, DANSZKY I. 1963, GÉCZY G. 1968). A táj legtermékenyebb talajtípusa az *agyagbemosódásos barna erdőtalaj*, amely a Felső-Zala-völgy mentén és a Válicka vidékén elterjedt. Ezenkívül számottevő még a *lejtőhordalék-talajok*, a *régi talajok* és az *öntéstalajok* területi részesedése is (82. ábra).

GÉCZY G. (1968) talajhasznosítási kataszteri felmérése szerint a Nyugat-Zalai-dombságon „*gyenge talajerőben levő, többségében rossz vízgazdálkodású, közepesnél gyengébb termőképességű*” talajok uralkodnak (i. m. 85. old.).

A dombság talajainak állaga, valamint fizikai és kémiai tulajdonságai vonatkozásában egyaránt kedvezőtlen a helyzet. A nagymértékű talajlepusztulás következtében a táj mezőgazdasági területének 27,8%-át (4445,7 kh) sekély termőrétegű talajok jellemzik. A sekély termőrétegű talajok rendszerint igen rossz vízgazdálkodással, tápanyagszegénységgel és szerkezetleromlással párosulnak.

A talajtulajdonságok szempontjából még rosszabb a helyzet. A kilügzött barna erdőtalajok nagymértékű elsavanyodása miatt a táj mezőgazdasági területének 81,8%-a (135 097 kh) meszeséssel való javításra és tápanyagutánpótlásra, 17,7%-a (28 846 kh) erózió elleni védelemre, 7%-a (10 132 kh) pedig vízrendezésre szorul, ami azt jelenti, hogy rentábilis hasznosítás szempontjából a Nyugat-Zalai-dombság teljes mezőgazdasági területe komplex meliorációs munkákat igényel.

GÉCZY G. (1968) talajhasznosítási katasztere alapján végzett számításaink szerint különösen a táj Ny-i, DNy-i részén, a *Kerka-vidéken* (lenti járás) kedvezőtlen a helyzet, ahol a mezőgazdasági terület 79 %-át (45 443 kh) közepes és közepesenél gyengébb termelési adottságú talajok teszik ki, amelyeknek mintegy 50 %-a (22 965 kh) sekély termőrétegű terület, és 94 %-a (57 486 kh) talajjavításra, valamint szervesanyag- és tápanyag-utánpótlásra szorul.

Jóllehet a jobb termékenységű talajok a szántóból itt is nagyobb %-os arányban (34 %) részesednek, értékesebb talajigényes növények jó eredménnyel ezeken sem termesztethők, mert a bőséges csapadék, a kilúgozott savanyú barna erdőtalajok rossz vízgazdálkodásával párosulva, a termeléshez hátrányos feltételeket teremtet.

A Kerka-vidéknél valamivel kielégítőbb talajföldrajzi adottságok jellemzőek a táj DK-i és K-i térségében (Letenyei-dombság, Göcsej), ahol a mezőgazdasági terület több mint 50 %-a (letenyei járás 58 %, zalaegerszegi járás 69 %) már a jobb termelési adottságú területek közé tartozik. Rentábilis használhatóságukat azonban itt is számos negatív talajföldrajzi tényező befolyásolja. Pl. a Letenyei-dombság mezőgazdasági területének 93 %-a (40 917 kh) meszeztést igénylő savanyú talajokból áll, melyek mintegy 34 %-a (15 330 kh) egyben sekély termőrétegű terület.

Göcsejben (a zalaegerszegi járás Ny-i része) ugyan lényegesen kisebb a javítást igénylő savanyú talajok részesedési aránya (64 %), viszont a mezőgazdasági területek 36,3 %-a (20 741 kh) erózió elleni védelemre szorul. Ugyanis itt a legintenzívebb a talajlepusztulás. Utóbbi területen a talajföldrajzi tényezőkön kívül az antropogén hatások (olajbányászat) is hátrányosan befolyásolják a mezőgazdálkodás eredményességét. Talajföldrajzi adottságainál fogva (6. táblázat) a Nyugat-Zalai-dombság csak korlátozott mértékben alkalmas mezőgazdasági növénytermesztésre: eredményes nagyüzemi gazdálkodás céljaira pedig jelenlegi állapotában egyáltalán nem felel meg.

A talajföldrajzi adottságokhoz hasonlóan a mezőgazdasági termeléshez mostoha feltételeket teremtenek az *éghajlati adottságok* is. Éghajlatában is hasonlít a táj az Őrséghez, azzal a kevés különbséggel, hogy a termelést befolyásoló egyes éghajlati elemek vonatkozásában itt még kedvezőtlenebb a helyzet.

A Nyugat-Zalai-dombság az Őrséggel együtt hazánk legkevesebb napfénnel (napsütés évi összege 1800–1900 óra, a tenyészidőszak hőösszege 2900–3000°) és legtöbb csapadékkal ellátott területe. A napsütés évi összege az egész országban a Kerka-vidéken és a Letenyei-dombság területén a legalacsonyabb (1800 óra alatt), s ezzel párhuzamosan a termelést döntő mértékben befolyásoló tenyészidőszak napsütése (1300 óra alatt) is itt a legkevesebb. A tavaszi kalászosok tenyészidőszakának középhőmérséklete (11,5–12,5°) és a kapásnövények tenyészidőszakának középhőmérséklete (15,5–16,5°) az Őrséghez hasonlóan alakul (35., 36., 39., 40. ábra).

Az alacsony hőmérsékleti értékekből következik, hogy a nyár erősen hűvös (július középhőmérséklete 19–20°, a napsütés havi összege 260–270 óra), a nyári napok száma kevés (60–65), a borult napok száma sok (> 120), s az évi felhőzet meghaladja a 60 %-os értéket, ami a termelés feltételeit már igen hátrányosan befolyásoló hűvös-csapadékos (800 mm) nyár jellemzője (41. ábra).

A tenyészidőszak csapadéka (450 mm) és a 75%-os valószínűséggel várható csapadék összege (> 400 mm), az alacsony hőmérsékleti viszonyok és a magas páratartalom mellett az egész tájban negatívan hat a gazdálkodásra, mert a barna erdőtalajok vízgazdálkodása a magas csapadéértékekhez viszonyítva igen rossz. A Kerka-vidék és a Letenyei-dombság az Őrséggel együtt hazánk legnagyobb vízfölösleggel (évi vízfölösleg 125 mm) rendelkező tája. A jelentős vízfölösleg azonban a hűvös, párás időjárással és a rossz talajföldrajzi adottságokkal együttes kölcsönhatásban a mezőgazdasági termelés legalapvetőbb fékezője, mert az igényesebb szántóföldi kultúrák (kalászosok, kapásnövények) fejlődését károsan befolyásolja.

A természeti adottságokból következik, hogy a Nyugat-Zalai-dombságon a mezőgazdasági kultúráknak csak szűk választéka termesztethető, sok esetben az is csak gyenge termésátlaggal.

Mindenekelőtt a kevesebb napfényt igénylő s a hűvös, csapadékos éghajlatot jól tűrő, kisebb talajigényű növényfajták termesztése előnyös. Az éghajlati és talajföldrajzi adottságok alapján elsősorban a *szántóföldi szalastakarmány-növények* (vöröshere, bíborhere, zabosbükköny, kukorica-csalamádé) részesülnek itt előnyben. A hűvös, csapadékos időjárással összefüggésben emellett szól a tenyészidőszak viszonylag kevés napsütése (1300 óra alatt), valamint a közepes és a közepesnél gyengébb termékenyséű talajok magas %-os részesedése. *Mivel a szalastakarmányok túlnyomó többségének a hőmérséklettel való korrelációja az egész tenyészidőszakban negatív, a hűvös nyár áprilistól (60 mm) júliusig (90 mm) növekvő csapadékmennyiségével a táj nagy részén nagyméretű termelést tesz lehetővé, jó termésátlagokkal.* Talajjavítással az értékesebb, fehérjedús lucerna termelését is jelentősen lehetne növelni. A termelés fokozását még a savanyú talajon elért jó termésátlagok (18–20 q/kh) is indokolják.

A termelést befolyásoló éghajlati tényezők közül a csapadék és a hőmérséklet korrelációja nagyjából a *kalászosok* igényeivel is egybeesik, de a talajföldrajzi adottságok már kevésbé elégitik ki az értékesebb kenyér- és takarmánygabona (őszi búza, őszi árpa) talajigényét. Ezért itt elsősorban a kisebb hőigényű és kevésbé talajigényes kalászosok (rozs, zab, takarmánybúza) termesztése előnyös. Mindkét kalászosból nagymértékű termelés jellemző, országos átlag feletti termésátlagokkal 10–11 q/kh).

A gyenge talajerőben levő, többségében közepesnél gyengébb termőképességű savanyú barna erdőtalajok a talajigényes őszi búza és őszi árpa eredményes termesztésére már nem alkalmasak. Ennek ellenére mindkét növényből még az 50-es években is országos átlag feletti termelés folyt (GÖRÖG L. 1954). Ez bizonyos mértékig még napjainkban is jellemző, pedig a tájban elterjedt nagymértékű termesztésük (a vetésterület 39%-a) nem rentábilis.

Az éghajlati adottságok alapján a *kapásnövények* kapcsolati tényezői még kevésbé esnek egybe a táj hőmérséklet- és csapadék-korrelációjának évi menetével. Különösen a hőmérséklettel számított korrelációs tényező nem kielégítő. Hasonlóképpen nem kedvezőek a kapások részére a talajföldrajzi adottságok sem, mert a fontosabb növények talajigényét a rossz vízgazdálkodás, tápanyagszegény savanyú barna erdőtalajok nem elégitik ki.

A kapcsolati tényezők alapján az időjárás és talajföldrajzi adottságok még inkább a burgonya termesztését teszik lehetővé, de a kukorica és a cukorrépa hő- és talajigényénél fogva erősen háttérbe szorul. Mindkettőből csak csekély mértékű termelés folyik, általában gyenge termésátlagokkal.

A természeti adottságok értékeléséből kitűnik, hogy a Nyugat-Zalai-dombságon sem az éghajlati, sem a talajföldrajzi tényezők nem kedveznek a szántóföldi növénytermesztésnek. Elsősorban az alacsony hőmérsékleti viszonyok mellett a tenyészidőszak bőséges csapadéka a gyenge termelési adottságú savanyú talajok rossz vízgazdálkodásával párosulva, befolyásolják hátrányosan a mezőgazdasági növénytermelést. Ez megmutatkozik a termesztendő növények szűk választékában és az alacsony termésátlagokban is.

A sűrű völgyhálózatú eróziós dombság természeti adottságai alapján – az Őrséghez hasonlóan – elsősorban *erdőgazdálkodásra* és *állattenyésztésre* alkalmas. Emellett szól a táj nagyarányú erdősültsége (30%), amelyet országos viszonylatban is rendkívül értékes erdőtakaró jellemez. Vonatkozik ez főleg a tágabb értelemben vett *Kerka-vidékre, mely domborzati, éghajlati és talajföldrajzi adottságai alapján tipikusan erdőgazdasági táj*. Erdősültsége 37,7%, 17 065 ha erdővel. Az erdőgazdasági tájbeosztás szerint ez a „Göcseji fenyőrégió”. Az egész tájban uralkodó őshonos *erdeifenyvesek* (45%) ma már nagyjából (30%) mesterséges erdők, ennek ellenére hazánk legszebb és legértékesebb fenyveserdői. Természetes erdőtársulásai között a *gyertyános-tölgyesek* (41%) uralkodnak, de jelentős még a *bükkösök* (5%) és az *égeresek* (2%) elterjedése is (MAJER A. 1968).

A kitűnő termőhelyi adottság itt az erdőtenyésztésnek kedvező domborzati, éghajlati és talajföldrajzi viszonyokkal egyaránt szoros összefüggésben van. A fenyvesállományok fejlődése hazai viszonylatban itt éri el a maximumot. Nagy fatömeget produkálva a lombállományúak teljesítőképességét messze felülmúlják (DANSZKY I. 1963). Az erdőgazdaság legfontosabb célkitűzése a fenyvesek területi arányának fenntartása, s a rontott állományok rovására történő további növelése. *Ezen a kistájon a természeti adottságoknál fogva a mezőgazdálkodásnak nincsen létjogosultsága.*

Terjedelmes és értékes erdőtakaró borítja a tágabb értelemben vett *Letenyei-dombságot* is. Az erdészek szerint ez a „Göcseji bükk-táj”. A kistáj erdősültsége 33,1%, 25 000 ha erdővel.

Természetes erdőtársulásai közül a *bükkösök* (51%; 15. kép) és a *gyertyános-tölgyesek* (34%) uralkodnak. A mesterséges erdők közül az *erdeifenyvesek* (10%) a legkiterjedtebbek. A táj jellegét meghatározó őshonos *bükkösök* fejlődése az agyagbemosódásos barna erdőtalajon a legjobb. A pszeudoglejes barna erdőtalajokon pedig a *gyertyános-bükkös erdeifenyvesek* állományai tenyésznek kiválóan (DANSZKY I. 1963). A legfontosabb erdőgazdasági cél itt is a tájmeghatározó bükkterületek megőrzése s az elegyetlen gyertyán és rontott akác rovására való növelése.

A természeti tényezők együttesen itt is jobban kedveznek a fattenyésztésnek, mint a mezőgazdasági növénytermesztésnek.

A Nyugat-Zalai-dombság Ny-i, ÉNy-i része, a tulajdonképpeni Göcsej a mező-

gazdaság nagyobb térhódítása következtében ma már kisebb mértékben erdősült (21,2%), mint az eddigiekben tárgyalt szomszédos kistájak. 6689 ha-nyi erdő-takaróját silány állapotú, leromlott állományok jellemzik, melyek mintegy 50%-a mesterséges erdő (DANSZKY I. 1963).

Természetes erdőtársulásai közül a *gyertyános-tölgyesek* (36%) uralkodnak. Jelentős még a *cseres-tölgyes* (10%) és az *extrazonális bükkös* (4%). A mesterséges erdők közül a rontott akácosok (24%) és az erdeifenyvesek (12%) borítanak nagy területet (DANSZKY I. 1963, MAJER A. 1968).

Göcsejben az oktan földművelés, majd a helytelen erdőgazdálkodás következtében a természetes erdőtársulások állományai jelentősen leromlottak, s az értékesebb őshonos fafajok (kocsányos és kocsánytalan tölgy, bükk) nagymértékben visszaszorultak. Erdőállománya kétségtelenül kisebb értékű, mint a szomszédos kistájaké. Ebben a káros antropogén hatásokon kívül természetesen szerepe van a termőhelyi adottságoknak is, ami egyben arra utal, hogy a táj e K-i térségében a mezőgazdálkodás feltételei jobbakké, mint pl. a Kerka-vidéken.

A fő feladat itt is a természetes erdők fenntartása és a kultúrerdők rováására történő növelése. Vonatkozik ez elsősorban a táj egykori erdőgazdasági jellegét meghatározó *gyertyános-tölgyesek* kiterjesztésére.

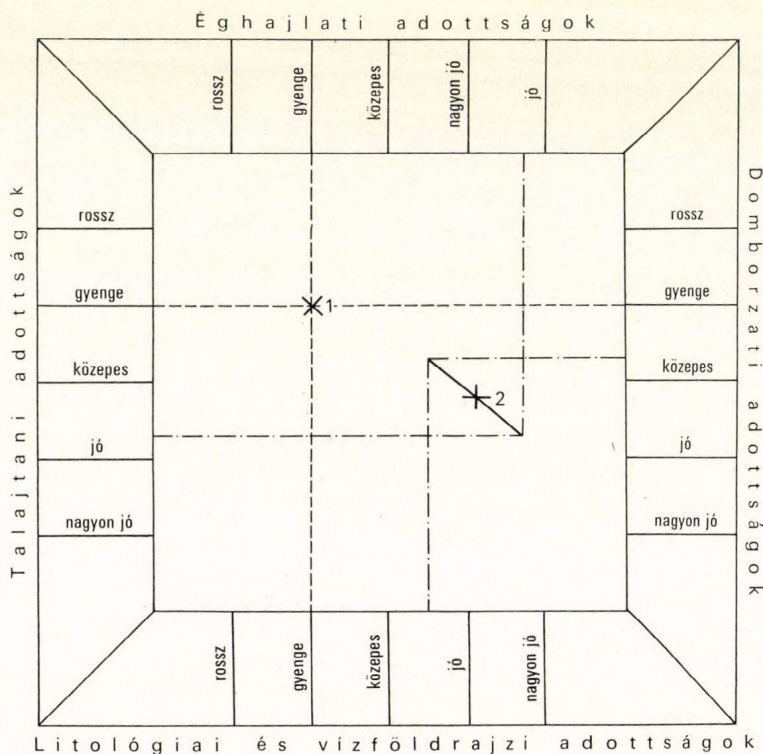
Az elmondottakból kitűnik, hogy a Nyugat-Zalai-dombság erdőgazdasági területeit országos viszonylatban is igen jó *termőhelyi adottságok* jellemzik. Ezzel szemben mezőgazdasági területeinek termelőértéke a jelenlegi viszonyok mellett igen alacsony. Sajátos természeti viszonyai miatt a hagyományos mezőgazdasági növénytermesztés túlsúlya mellett még eredményes talajjavítás és egyéb szükséges melioráció esetén sem lehetne kielégítően hasznosítani a tájat. Ezért a táj ésszerű nagyüzemi hasznosítása érdekében az erdészet mellett az *állattenyésztésnek* van elsőbbsége. Ezt a természeti tényezők egyenként és együttesen is indokolják, hiszen az év nagy részében bő vízháztartású, tagolt eróziós dombság hűvös csapadékos éghajlatával és gyenge termőképességű talajtakarójával a fatenyészet mellett elsősorban a *takarmánynövények* termesztésére, valamint gazdag *rétkeg-legelő*k kialakítására a legalkalmasabb. Vonatkozik ez mindenekelőtt a tágabb értelemben vett Kerka-vidékre (Hetés) és Göcsej erodált területeire, amelyek egyéb mezőgazdasági hasznosításra már egyáltalán nem felelnek meg.

Jóllehet az állattenyésztés a Nyugat-Zalai-dombság területén a háború előtti évekhez hasonlóan ma is vezető szerepet tölt be, a természeti lehetőségekhez mérten a szarvasmarha-tenyésztés fejlődése még ma sincs arányban a táj gazdaságos hasznosíthatóságával. Emellett szólnak ASZTALOS I. (1970) idevonatkozó vizsgálati eredményei is. Megállapítása szerint a szarvasmarha-tenyésztés területi specializációja a háború után nem fejlődött tovább, hanem halványult, s ma kevésbé domborodik ki, mint a múltban. Szerinte ez a kérdés szorosan összefügg a takarmánytermesztés fejlődésével és az utóbbi évtizedekben bekövetkezett szerkezeti változásával. A takarmánytermesztés ugyanis az abrakfélék javára tolódott el (árpa, kukorica), s ezzel egyidejűleg a szalastakarmány-termesztés (főleg a pillangósok) nem tartott lépést az igényekkel, s így a szerkezeti változás nem tette lehetővé az állattenyésztés kellő ütemű fejlődését. Többek között lényegesen csökkent a vörös-

here termőterülethez, valamint a lucerna termésátlaga. Ez különösen az erősen hűvös éghajlatú, gyenge termelési adottságú területeken hatott károsan.

Az elmondottakból egyértelműen következik, hogy a Nyugat-Zalai-dombság kistájainak gazdaságos hasznosítása az állattenyésztés fejlesztésével érhető el. Ezen belül is a szarvasmarha-tenyésztés továbbfejlesztése a célszerű. Ennek alapvető feltétele a szarvasmarha-állomány, valamint a szántóföldi szalastakarmányok (főleg a pillangósok) termőterületének növelése és a termésátlagok fokozása.

A tájnak az állattenyésztés fejlesztésén keresztül történő gazdaságosabb hasznosítása természetesen komplex tájfejlesztést igényel. Mindenekelőtt a kistájak komplex talajjavításon és talajvédelmen alapuló, helyi sajátos gazdálkodási módjának kialakítására és a mezőgazdasági növénytermesztés szerkezetének megváltoztatására van szükség. A mezőgazdasági területek fejlesztésén belül fontos feladat vár a rétek-legelők feljavítására és okszerű hasznosítására. Ugyanis a mezőgazdasági területből való nagyarányú részesedésükkel (27,7%) a takarmánytermesztés növelésének legbiztosabb tartalékait jelentik. Ezen a téren is igen sok a tennivaló. A rétek-legelők 81%-a (36 000 kh) a közepes és a gyenge termelési adottságú



83. *ábra.* A Zalai-dombság mezőgazdasági potenciálját meghatározó természeti adottságok együttes értékelésének diagramja (a 6. táblázat adatai alapján szerk.: ÁDÁM L.)

1 = Nyugat-Zalai-dombság; 2 = Kelet-Zalai-dombság

területek közé tartozik, s jelenleg erősen elhanyagolt állapotban van (GÉCZY G. 1968). Vízrendezéssel egybekötött talajjavítást és tápanyagutánpótlást szükséges végrehajtani, mert a szántóföldi takarmánytermesztés mellett csak így szolgáltatnak kielégítő takarmánybázist az állattenyésztés fejlesztéséhez.

A hűvös éghajlatú, csapadékos zalai tájakon csak fejlettebb állattenyésztés és a helyi adottságokhoz igazodó gazdálkodási mód mellett lehet biztosítani a szükséges tápanyagutánpótlást, s ezáltal a táj gazdaságos hasznosítását. Ennek kielégítő megoldása a jövő feladata.

A Nyugat-Zalai-dombság mezőgazdasági területei jelenlegi állapotuk és hasznosításuk mellett a nagyon gyenge (Kerka-vidék, Göcsej egyes részei) és a közepes (Letenyei-dombság, Göcsej) mezőgazdasági potenciállal rendelkező területek közé tartoznak. Ezzel szemben erdőgazdasági területeinek túlnyomó része (Kerka-vidék, Hetés, Letenyei-dombság) hazánk legkiválóbb erdészeti termőhelyei (6. táblázat, 38., 83. ábra).

2. *Kelet-Zalai-dombság.* A Baki-Válicka és a Zala-völgy között elterülő 1472 km²-nyi kiterjedésű középtájat mezőgazdasági termelés szempontjából már kedvezőbb természeti adottságok jellemzik, mint a szomszédos Nyugat-Zalai-dombságot. Ez a körülmény szoros összefüggésben van a mezőgazdasági potenciált meghatározó természeti tényezők Ny – K-i irányban történő kedvezőbb alakulásával.

A középtáj felépítése lényegében azonos a Nyugat-Zalai-dombságéval, azzal a csekély litológiai különbséggel, hogy az erodált pannóniai felszint borító barna jégkorszaki vályog mellett a „jobb minőségű” talajképző kőzetek (löss, homokos lösz, fosszilis talajjal kevert deluviális löszös üledékek) elterjedése itt regionálisabb, s a barna erdőtalajok vízgazdálkodását károsan befolyásoló kavicsstakarók és egyéb cementált kavicsos üledékek csak kisebb foltokban fordulnak elő.

A táj reliefenergiája (100–200 m/km²) a mélyre vágódott meridionális völgyek következtében ugyan jelentékenyebb (1. köt. 7. ábra), ennek ellenére felszíne kevésbé aprólékosan tagolt. Domborzatát túlnyomóan lapos tetejű széles völgyközi háta, terjedelmes platók és tágas völgysíkok jellemzik, amelyek nagy kiterjedésükkel és egyenletes lejtőerdősítésükkel *alkalmas felszint nyújtanak a mezőgazdálkodás számára*, és előnyösen befolyásolják a művelési ágak területi rendszerének a kialakítását. Emellett a domborzat jó lefolyásviszonyaival az itteni magas csapadékértékek mellett pozitív hatással van *a táj kiegyensúlyozott vízháztartására is.*

A két táj viszonylatában a mezőgazdálkodás lehetőségeit döntő módon befolyásoló természeti tényezők között a legnagyobb különbség a *talajföldrajzi* adottságokban van, s ez a Kelet-Zalai-dombság mezőgazdasági potenciáljában észrevehetően kifejezésre is jut. Ebben elsődleges szerepe van annak a körülménynek, hogy a rossz vízgazdálkodású, tápanyagban szegény, savanyú *pseudoglejes barna erdőtalajok* területi részesedése a Nyugat-Zalai-dombsághoz viszonyítva jelentéktelen. Összefüggő takaróként jobbára csak a táj D-i részén fordulnak elő (DANSZKY I. 1963, STEFANOVITS P. 1963), s nagyobb részük ott is erdőművelés alatt áll.

A táj legelterjedtebb talajai a löszön és a deluviális löszös-vályogos talajképző kőzeten kialakult *agyagbemosódásos barna erdőtalajok* típusába tartoznak (STEFANOVITS P. 1963).

NOVITS P. 1963, DANSZKY I. 1963). Ezek többnyire jó vízgazdálkodású, közömbös kémhatású vagy gyengén savanyú, jó termékenyséű talajok. Legtermékenyebb talajtípusa a löszön kialakult *barnaföld*, amely főleg a táj ÉK-i részén (Zalaapáti-hát) elterjedt. Ezenkívül jelentékeny még a homokon kialakult *rozsdabarna* és a *kovárványos barna erdőtalaj* (nagykanizsai járás) előfordulása is (82. ábra).

GÉCZY G. (1968) talajhasznosítási kataszteri felmérése szerint a Kelet-Zalai-dombságot általában „középkötött művelésű, mészigényes, humuszos, termékeny erdőtalajok” jellemzik (i. m. 85. old.). A talajok állaga és a talajtulajdonságok szempontjából is kedvezőbb a helyzet, mint a szomszédos tájakon. Itt a táj mezőgazdasági területének (szántó, rét-legelő, gyümölcsös, szőlő) csak 60,4%-a (138 025 kh) tartozik a savanyú talajok közé, 39,6%-át (90 480 kh) javítást nem igénylő, gyengén meszes talajok jellemzik. Emellett a talajok savanyúsága is kisebb (pH 5,5 felett), gyengén savanyú kémhatásukkal a széles körű növénytermesztést nem gátolják, de ugyanakkor meszezéssel termékenyséűk még jelentősen fokozható. Főleg a nagykanizsai és a zalaegerszegi járásban elterjedtebbek.

A legnagyobb problémát itt is a talajpusztulás jelenti. A dombtetőkön és a völgyközi háttak meredek lejtőin sok a csonka szelvényű talaj (STEFANOVITS P. 1963) és a 100%-ig erodált terület. Mezőgazdasági művelés és termelés szempontjából főleg a pannóniai üledékek felszínre kerülése igen káros. A mezőgazdasági terület 12,5%-a (28 677 kh) erózió elleni védelemre, 3,4%-a (12 512 kh) pedig vízrendezésre szorul.

A táj jobb talajföldrajzi adottságai főleg a jó minőségű szántók magas %-os részarányában jutnak kifejezésre. GÉCZY G. (1968) talajhasznosítási katasztere (274. old.) alapján végzett számításaink szerint a szántók 83,1%-át (112 038 kh) sok növényvel kedvezően hasznosítható kitűnő (75,4%) és jó (7,7%) termőképességű talajok jellemzik, s a kevés számú növény termelésére alkalmas közepes (18 652 kh) és gyenge (4025 kh) termőképességű talajok részesedési aránya mindössze 16,9%.

Már nem ennyire kedvező a helyzet a rét-legelő minőségi megoszlásában. A jó termelési adottságú rét-legelő 45,3%-os (27 333 kh) részesedése mellett a közepes (12 605 kh) és a gyenge (20 441 kh) minőségűek vannak túlsúlyban (54,7%). Ez a nagyfokú elhanyagoltság mellett részben összefügg a völgyi láptalajok s ezzel párhuzamosan a láprétek itteni széles körű elterjedésével.

Még rosszabb a talajföldrajzi állapot a szőlős területek vonatkozásában. Ugyanis a szőlősök 79,1%-án (11 302 kh) közepes (5441 kh) és gyenge (5861 kh) termőképességű talajok az uralkodók, s a jobb termelési adottságú területek részesedési aránya csak 20,9% (2999 kh). Ez a körülmény a helytelen gazdálkodási szemlélettel van szoros összefüggésben. Ugyanis túlnyomórészt a mezőgazdasági művelés hatására leromlott területeket hasznosították szőlővel, s ezáltal a talajpusztulást még jelentősen fokozták. Nagyjából hasonló a helyzet a gyümölcsösök vonatkozásában is, de erre nézve számszerű adatokkal nem rendelkezünk.

Talajföldrajzi adottságainál fogva (6. táblázat) a táj lényegesen jobb feltételeket nyújt a mezőgazdálkodás számára, mint a szomszédos Nyugat-Zalai-dombság. Természetesen a jó, közepes és gyenge termőképességű talajok tájon belüli heterogén

elterjedése a mezőgazdálkodás lehetőségeit kistájak, járások és községek szerint is igen különböző mértékben befolyásolja.

A két táj éghajlatában már nincsen olyan jelentős különbség, mint a talajföldrajzi adottságokban. A Válickától K-re azonban a csapadék (800–700 mm) csökkenésével párhuzamosan a hőmérsékleti értékek (napsütés évi összege 1800–1900 óra, évi hőösszeg 3100–3200°) fokozatos emelkedése a jellemző, s ez a csekély változás a mezőgazdasági termelésben igen pozitívan érezteti hatását. Különösen a tenyészidőszak napsütésének fokozódása (1300–1400 óra) és a kapásnövények tenyészidőszakának magasabb középhőmérséklete (16,5–17°) hat kedvezően a növénytermesztésre. A kedvezőbb hőmérsékleti értékek mellett pozitív éghajlati hatást tükröz a táj kiegyensúlyozott vízháztartási mérlege is, amit a tenyészidőszak 75%-os valószínűséggel várható csapadékösszege (350–400 mm) a nyári hónapokban is biztosít (35., 36., 39., 42. ábra).

A termelést döntően befolyásoló éghajlati elemek (csapadék, hőmérséklet) korrelációja a legjobban a kalászosok és a szántóföldi takarmánynövények igényeit elégíti ki, de a kapásnövények kapcsolati tényezői is kielégítően egybeesnek a táj hőmérséklet- és csapadék-korrelációjának évi menetével. Különösen az értékeesebb kapásnövényeknek a hőmérséklettel számított korrelációs tényezői kielégítőbbek, mint a Nyugat-Zalai-dombságon. Ezért itt a mezőgazdasági kultúrák szélesebb körű termesztése lehetséges, mint a szomszédos tájakon.

A domborzati, éghajlati és talajföldrajzi adottságok alapján elsősorban a kalászosok (őszi búza, őszi árpa, rozs) és a szántóföldi szálatakarmányok (vöröshere, bíborhere, csalamádé, silókukorica) termesztése előnyös, de a táj egyes területein a kapások közül előnyben részesül a kukorica, a burgonya és egyes zöldségfélék termesztése is.

Az adottságoknak megfelelően az összes kalászosokat együttevén a táj É-i részén nagymértékű, D-i részén pedig országos átlag feletti termelés jellemző, de csak helyenként kielégítő termésátlagokkal. A nagymértékű kalászostermelés miatt a helyi adottságoknak megfelelő vetésforgórendszer nem lehet kialakítani. A gazdaságok túlnyomó része vetésforgót egyáltalán nem alkalmaz, így évről évre kalászos kerül ugyanabba a földbe. Ezért az ésszerű gazdálkodás a túlzott kalászos-termelés bizonyos mértékű visszaszorítását kívánja meg. Ezzel egyidejűleg a táj állattenyésztési jellegének megfelelően a kenyérgabona (főleg a rozs) rovására a takarmánygabona intenzívebb termesztése (főleg őszi árpa) lenne célszerű.

A termelési adottságok és az állattenyésztés vezető szerepének megfelelően előnyben részesülnek a szálatakarmányok, de a szántóból való százalékos részesedésük a tájon belül jelentősen különbözik (GÖRÖG L. 1954, ASZTALOS I. 1970). A szántóföldi szálatakarmányokból a táj É-i részén nagymértékű (22–24%), D-i részén pedig országos átlag alatti termelés (18% alatt) jellemző (ASZTALOS I. 1970).

Éghajlata alapján a táj a herefélék (vöröshere, bíborhere, fehérhere) optimális termelőkörzetének számít. Vöröshereből az egész tájon belül nagymértékű termelés folyik, ezzel szemben a meszes, mélyrétegű talajt igénylő lucernából csak csekély mértékű termelés jellemző. Ezen a gyengén savanyú, de egyébként jó szerkezetű és vízgazdálkodású talajon meszezés útján történő javítással gyökeresen lehetne változtatni.

A fontosabb kapásnövények közül *kukoricából* a hűvös nyár miatt a táj nagyobb részén csak csekély mértékű termelés folyik, pedig a zalaegerszegi és a nagykanizsai járásokban egyaránt országos átlag feletti terméseket (19–20 q/kh) értek el. Rövid tenészciklusú hibridfajtából termelése jelentősen növelhető. Ezzel szemben burgonyából és takarmányrépából országos átlag feletti termelés folyik, igen jó termésátlagokkal. Jelenleg a cukorrépa-termelés növelését is a talajok savanyúsága akadályozza, pedig a táj nagy részén termésátlaguk így is igen jó (170 q/kh). A táj jellegzetes ipari növénye a rostlen, ennek termelése kimagasló termésátlagokkal folyik, sokszor az országos átlag felett is. Éghajlati és talajigényei kielégíthetők s így nagy lehetőségek vannak termelésének növelésére.

Az adottságokhoz mérten igen fejletlen a táj zöldségtermelése. Az összes zöldség- és főzelékfélékből együtt országos átlag alatti termelés jellemző, pedig a hő- és napfényigényes növények kivételével lehetőség van a termelés kiszélesítésére.

A növénytermesztésnek kedvező éghajlati viszonyok és a megfelelő talajföldrajzi adottságok alapján reális lehetőségek kínálkoznak a *táj mezőgazdasági fejlesztésére*. Az égetően szükséges talajjavítással, tápanyagutánpótlással és talajvédelemmel egybekötött komplex meliorációval a helyi adottságokhoz alkalmazott gazdálkodással a táj mezőgazdasági termelőértékét meg lehetne kétszerezni.

Gyökeres változás természetesen csak a komoly költségeket igénylő komplex talajjavítási és talajvédelmi munkálatok alapján várható, de a savanyú talajok csupán meszezéssel és kielégítő szerves trágyázással való javításával is a termékenység jelentős fokozása érhető el. Ezáltal a táj sokrétű mezőgazdasági termelését a szükségletek szerint lehetne növelni. Többek között a jelenleginél nagyobb méretű ősziárpa-, kukorica-, cukorrépa-, zöldség- és lucernatermelést lehetne megvalósítani, a termésátlagok növelésével. A jó szerkezetű és vízgazdálkodású savanyú talajok szakszerű javításával különösen a talajigényes mezőgazdasági kultúrák (búza, árpa, cukorrépa, kukorica, lucerna, burgonya) termésátlagait lehetne jelentősen növelni. Meghálálnák a meszezést a szántóföldi szalastakarmányok, a leromlott rétek-legelők, valamint a gyümölcsösök is.

A táj ésszerű mezőgazdasági fejlesztése természetesen csak az állattenyésztés továbbfejlesztése alapján valósítható meg, mert a csapadékos éghajlatú tájon az eredményes mezőgazdasági növénytermeléshez szükséges talajerő-utánpótlás csak a jól megalapozott, fejlett állattenyésztés mellett tartható fenn. Bár a Kelet-Zalai-dombság jelenleg is az ország egyik legfontosabb szarvasmarha-tenyésztő területe, az utóbbi évtizedekben az állattenyésztés itt sem fejlődött a kellő ütemben. Ennek számos mezőgazdasági és gazdaságpolitikai oka van. Az ezzel kapcsolatos kérdéseket összefoglaló tanulmányában ASZTALOS I. (1970) elemezte.

A Kelet-Zalai-dombság erdészeti szempontból is kedvező *termőhelyi adottságokkal* rendelkezik. Az éghajlati és talajföldrajzi viszonyoknak megfelelően hajdan az egész tájon hatalmas erdőségek uralkodtak. A mezőgazdaság kíméletlen terjeszkedése következtében az egykori kiterjedt erdőségekből összefüggő erdőtakaró formájában ma már csak néhány uradalmi erdő (Surd 708 ha, Zalamerenye 653 ha, Nagykapornak 1216 ha) maradt meg, de egészen az utóbbi időkig ezek is alá

voltak rendelve a mezőgazdálkodásnak (DANSZKY I. 1963). A kiirtott erdők helyét szőlőkultúrák, gyümölcsösök és szántók foglalták el.

A táj erdősisége jelenleg 15,9%, 23 472 ha erdővel. Túlnyomó részük 20–200 ha-os erdőkől áll. Megmaradt erdőtakaróját erős elgyertyánosodás, elcseresedés, sok rontott erdő, valamint a bükk jelentős visszaszorulása jellemzi. Erdőállománya azonban így is igen értékes. Természetes erdőtípusai (bükkösök, gyertyános-tölgyesek, tölgyesek) a nagyarányú erdőirtások ellenére a táj különböző részein ma is megvannak. Ezek közül a tetőkön és a gerinceken az erősen visszaszorult *cseres-tölgyesek* (13%), a magasabb fekvésű, tápanyagban gazdagabb löszhátakon és völgyoldalakon a *gyertyános-tölgyesek* (43%) és *bükkösök* uralkodnak. Utóbbiak a táj K-i részén többnyire csak extrazonálisán jelennek meg, főleg az É-i kiettségű hűvösebb lejtőkön. Ezenkívül jelentős még a *lápérdők* és az *ártéri erdők* elterjedése is. A szubmediterrán hatást az értékes *szelídgesztenye* természetes elterjedése jelzi. Zalamerenye és Zalaújlak határában elegyetlen állományai is előfordulnak. Célszerű és gazdaságos lenne itt a szelídgesztenye-ligeterdők kiterjesztése.

A mesterséges erdők közül az *akácok* és az *erdeifenyvesek* elterjedtebbek. Utóbbiak főleg Észak-Zalában és a kanizsai homokvidéken kifogástalan fejlődésűek (MAJER A. 1968, DANSZKY I. 1963).

A táj gazdasági fejlesztése során fontos feladatok várnak az erdőgazdaságra is. DANSZKY I. (1963) és MAJER A. (1968) szerint a legfontosabb erdőgazdasági cél az, hogy a termőhelyi adottságoknak legjobban megfelelő *erdőtípusok* alkossák a táj állományának zömét. Ezért elsőrendű feladat az erősen visszaszorult *bükkösök* és *gyertyánelegyes tölgyesek* területének növelése természetes felújítással, a rontott erdők átalakítása, a jó termőhelyű akácok fenntartása, valamint az erdeifenyők telepítésének fokozása, főleg a táj É-i kavicsos területein. A fentiekén kívül a megoldásra váró feladatok sorába tartozik a mezőgazdasági művelés alól kiesett területek erdősítése, valamint a fatenyészet kielégítőbb fejlődése szempontjából a leromlott erdészeti termőhelyek potenciáljának növelése.

A *Kelet-Zalai-dombság természeti adottságai alapján mezőgazdasági növénytermesztésre, állattenyésztésre és erdőgazdálkodásra egyaránt alkalmas*. A leg-sürgősebb probléma a táj savanyú, de egyébként jó szerkezetű és vízgazdálkodású talajainak megjavítása, valamint a talajvédelem és a tápanyag-utánpótlás biztosításának megoldása. A termékenység fokozása érdekében mezőgazdasági területének mintegy 60,4%-a (138 025 kh) meszezéssel való javítást, 12,5%-a (28 627 kh) pedig erózió elleni védelmet igényel.

Természeti adottságai alapján a táj mezőgazdasági területei jelenleg a jó és a közepes mezőgazdasági potenciállal rendelkező területek közé tartoznak. Erdőgazdasági területeinek túlnyomó része pedig a jó erdészeti termőhelyek közé sorolható (6. táblázat, 38., 83. ábra).

Nyomatékosan hangsúlyozni kívánjuk, hogy a kedvező éghajlati viszonyok mellett a kívánt talajjavítással és a helyi adottságokhoz helyesen alkalmazott gazdálkodással a táj mezőgazdasági területének mintegy 70%-a kiváló termőhellyé alakítható s termelőértéke jelentősen növelhető.

III. A Nyugat-magyarországi-peremvidék hasznosítható nyersanyagainak és sajátos természeti adottságainak értékelése

A különböző korú és felépítésű hegységi, dombsági és síksági középtájakat egyesítő Nyugat-magyarországi-peremvidék földrajzi heterogenitása a tájalkotó tényezőkön kívül, a *természeti erőforrások* középtájanként változó, egyenlőtlen területi előfordulásaiban is kifejezésre jut. Így pl. egyes tájak (Őrség, Kemeneshát, Soproni-hegység) nem vagy alig rendelkeznek számottevő hasznosítható nyersanyaggal, ugyanakkor mások (Nyugat-Zalai-dombság, Göcsej, Rábán túli kavics-takarós síkság) viszonylag gazdagnak mondhatók. Hasonlóképpen, míg a zalai tájak elsősorban energiahordozók előfordulásában tűnnek ki, addig a vasi és soproni tájak főleg építőipari nyersanyagokban bővelkednek és energiahordozókban szegények. A heterogén jellegű táj alapvető vonása, hogy ércekben és értékesebb szénfajtákban kifejezetten szegény.

A táj hasznosítható nyersanyagait az alábbi csoportosításban tárgyaljuk: 1. ipari ásványi nyersanyagok, 2. energiahordozók, 3. mélységi hévizek, 4. építőipari nyersanyagok.

Ipari ásványi nyersanyagok

Az Alpokalja ópaleozóos kristályos rögeinek felszíni előfordulásai alapján szinte hihetetlennek tűnik a Nyugat-magyarországi-peremvidék ipari ásványkincsekben való nagyfokú szegénysége.

Az erősen gyúrt, töréses szerkezetű varisztid maradványok (Soproni-, Kőszegi-hegység, Vas-hegy) az eddigi kutatások szerint *ércet* nem tartalmaznak. Ez részben a hegységek karbon időszak óta tartó erős lepusztulásával, részben pedig szerkezeti okokkal magyarázható. Ugyanis a Kőszegi-hegység osztrák területen levő Ny-i részén számottevő oxidos-szulfidos ércet (antimon, mangán, réz) tártak fel, amelyek magyar területen az alaphegység lesüllyedése miatt minden valószínűség szerint mélyebb szintekben remélhetők.

Újabban a Kőszegi-hegységben *antimon-* (Velem környéke) és *grafitnyomokat* találtak, s a Vid-hegyen mészcillámpalában *mangános kvarclencsék* (piroluzit) váltak ismertté (VITÁLIS GY. 1957). Gyenge minőségük és jelentéktelen készletük miatt kitermelésre azonban nem érdemesek, akárcsak a fertőrákosi lajtamészköbe zárt vékony *bentonit* rétegek sem.

A röghegységek legfontosabb hasznosítható ásványi anyaga a szerpentinhez kapcsolódó *talkum* (zsírkő), amit a Vas-hegycsoportban bányásznak. Jelentősége főleg azért nagy, mert országunkban ez az egyetlen lelőhelye (Felsőcsatár).

A kristályos alaphegység esetleg ércet tartalmazó, kevésbé lepusztult tagjait vasi területeken belül 1500–2500 m vastag harmad-negyvedidőszaki medence-üledékek borítják, s így kutatás és bányászat szempontjából nem vehetők számításba. Megfontolandó viszont a Kőszegi-hegységnek az eddigieknél részletesebb felkutatása. A vastag medenceüledékek miatt a táj egyéb területein (Őrség, Kemeneshát, Zalai-dombság) sem remélhető érc és egyéb ipari ásványi nyersanyag feltárása.

Energiahordozók

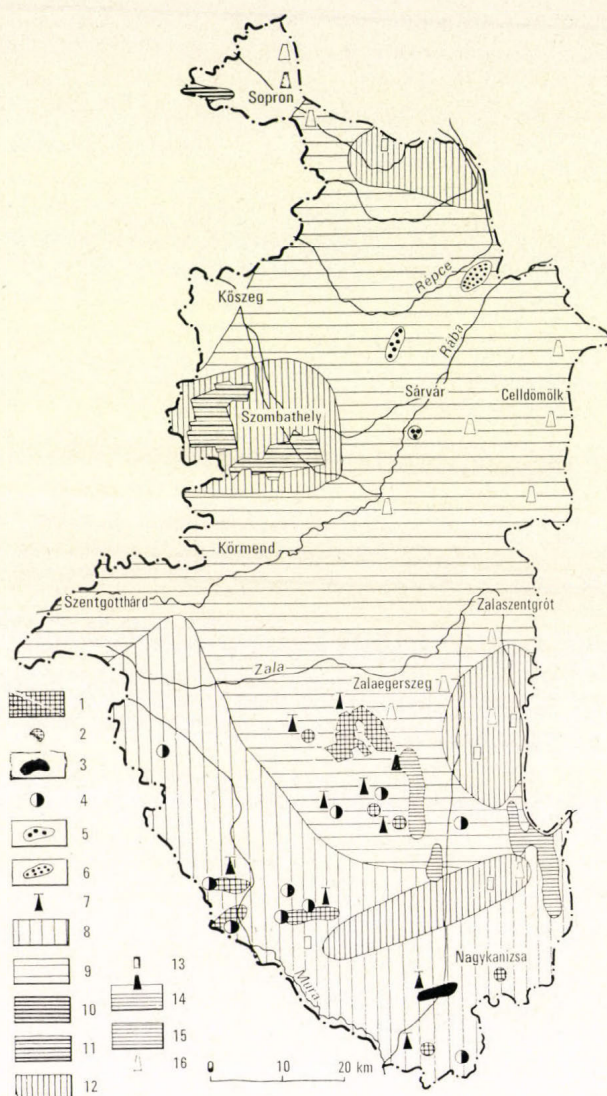
Jelenlegi ismereteink szerint a Nyugat-magyarországi-peremvidék a zalai olajmezők kivételével energiahordozókban szegénynek, hévizekben viszont az utóbbi évtized feltáró fúrásai szerint egyre reménykeltőbbnek mondható. Igen számottevő a kavicstakarós területek vízkészlete is.

a) Mivel a hegységi területek kivételével a lesüllyedt kristályos és mezozoós medencealjzatot regionálisan fiatal harmad-negyvedidőszaki üledékek töltik ki, a Nyugat-magyarországi-peremvidéken nagyobb kalóriaértékű, értékesebb *kőszénfajták* felszínközelségben való előfordulásával nem számolhatunk. Mind ez ideig az ősi kristályos rögök is szegénynek bizonyultak értékesebb ásványi kincsekben. Egyedül a Soproni-hegység Ny-i szegélyén, Brennbergbányán képződött jó minőségű középsőmiocén barnakőszéntelep, amely az elmúlt két évszázados művelés folytán magyar területen ki is merült. Az 1756-ban megnyitott bányában a széntermelés már több mint egy évtizede szünetel. További barnakőszén-előfordulás a Soproni-hegységben földtani ismereteink szerint már nem remélhető.

Az utóbbi évtizedben *Szombathely* (Torony, Ondód, Felsőcsatár, Horvátlövő, Pornóapáti, Ják, Balogunyom, Kistrádóc), *Vasvár*, *Kőszeg* (Cák, Velem, Kőszegszerdahely) és *Keszthely* (Felsőpáhok) környékén, valamint Zalaegerszegtől D-re és DK-re (Budafapuszta, Báza, Bocska, Börzönce, Zalamerenye) tártak fel fás barnakőszén-területet (jó minőségű lignit) a felsőpannóniai agyagos, homokos üledékekből. A vasi előfordulás a készlet (860 millió t) alapján műrevaló tartalékterületnek minősül (84. ábra).

A felsőpannóniai üledékekben előforduló organikus leletek és lignitcsíkok alapján éretlen fás barnakőszén-előfordulások még számos helyen valószínűsíthetők (Gyöngyös – Répce vízválasztó, Őrség, Ikva – Hanság vízválasztó, Ikva – Berek-patak közti terület, Zala – Principális-csatorna közti terület), de ezeknek az alacsony kalóriaértékű szénfajtáknak (II. rendű reménybeli lignitterületek) nincs számottevő gazdasági jelentőségük.

Ugyanez vonatkozik a még kisebb kalóriaértékű pleisztocén-holocén *tőzegelőfordulásokra* is. Fontosabb tőzeglelőhelyek a *Marcal*- (Külsővat, Adorjánháza, Egeralja, Nagypirit, Kiskamond), a *Répce*- (Himod, Hövej, Vitnyéd), a *Rába*- (Kám



84. ábra. A Nyugat-magyarországi-peremvidék hasznosítható ipari ásványi nyersanyagai (Magyarország hasznosítható ásványos anyagainak térképe alapján; MÁFI 1966)

1 = nagyobb kőolajtelep; 2 = kisebb kőolajlelőhely; 3 = nagyobb földgáztelep; 4 = kisebb földgázlelőhely; 5 = CO₂-vel kevert gázlelőfordulás; 6 = túlnyomórészt CO₂ előfordulás; 7 = termelés alatt álló szénhidrogén (kőolaj—földgáz) telep; 8 = másodrendű szénhidrogén (kőolaj—földgáz) reménybeli terület; 9 = harmadrendű szénhidrogén (kőolaj—földgáz) reménybeli terület; 10 = felhagyott barnakőszén terület; 11 = műrevaló tartalék lignitterület; 12 = másodrendű reménybeli lignitterület; 13 = lignit indikáció; 14 = termelés alatt álló tőzegterület; 15 = műrevaló tartalék tőzegterület; 16 = tőzeg indikáció

Vasvár) és a Zala-völgyben vannak. A marcalsági és a zala-völgyi műrevaló tartalék tőzegterület (84. ábra).

A nagyon alacsony kalóriájú tőzeg tüzelőanyagként való felhasználása ma már nem rentábilis. Sokkal gazdaságosabban hasznosítható a táj savanyú barna erdőtalajainak javítására.

b) A táj energiaforrásai között legjelentősebbek az 1935–1957 között feltárt *szénhidrogén-képződmények*. Ezek teljes egészében zalai területekre koncentrálódnak (84. ábra, 14. kép). Vasi tájakon csak gázelfordulás ismeretes, soproni területeken pedig ez ideig még szénhidrogén-nyomokra sem bukkantak.

A zalai kőolaj- és földgázvagyon túlnyomó részét Göcsej és a Nyugat-Zalai-dombság szolgáltatja, amelynek mélyszerkezete a Dunántúli-középhegység mélybe süllyedt pikkelyes és töréses szerkezetű mezozoikumának folytatásaként fogható fel. A mezozoós medencealjzattal és az azt kitöltő neogén üledékekkel (miocén, pliocén) mint tartószerkezettel és tároló kőzettel van szoros kapcsolatban a zalai kőolaj és földgáz keletkezése és felhalmozódása. Az itteni szénhidrogén-kincsünk részben boltozatos rétegtelepekben, részben pedig halmaztelepekben tárolódott (KERTAI GY. 1960, CSIKY G. 1968).

A részben kristályos, részben pedig mezozoós talapzatú neogén Zalai-medence két részre tagolódik: Dél- és Észak-Zalai-medencére.

A Dél-Zalai-medencében 1935–1957 között négy nagy kőolajmezőt tártak fel. A *budafapusztai* (Bázakerettye, Lispe, Szentadorján, Kiscsehi), a *lovászi* (Lovászi, Újfalu, Vetyem, Tormafölde, Szécsisziget), a *lendvaújfalui* (Lendvaújfalu) és a *hahóti mezőt* (Pusztaderics, Pusztaszentlászló, Hahót). Ezenkívül idetartozik még az 1957-ben felfedezett *bajcsai* kis gázmező és a *beleznai* (1964) kis olajmező is (CSIKY G. 1968).*

A neogén medencében a pliocén és a miocén rétegek vastagsága általában meghaladja a 4000 m-t (DANK V. 1959, CSIKY G. 1968). Legújabbban a lovászi II. fúrásban 5000 m-nél is vastagabbnak bizonyult. A medencealjzatot, amely valószínűleg mezozoós mészkő (?), ez ideig csak a Budafa I. sz. mélyfúrás érte el 4350 m mélységben.

A négy olajmező (a hahóti egy részének kivételével) kőolaj- és földgáztelepeinek alsópannóniai homokkőrétegek a tárolókőzetei, ahol a kőolajvagyon zöme boltozatos és kőzettanilag határolt rétegtelepekben halmozódott fel. Miocén rétegekben az eddigi kutatások szerint csak jelentéktelen gázelfordulások észlelhetők.

1956-ig a hazai kőolajtermelést csaknem teljes egészében a két legrégebbi olajmező, a *budafapusztai* és a *lovászi* szolgáltatta (CSIKY G. 1968). Jelenleg a közel 1000 kutat számláló két mező már kimerülőben van. Hasonlóképpen kis készletet tartalmaz a *hahóti mező* (pusztaszentlászlói olaj, pusztadericsi gáz) is.

Az Észak-Zalai-medencében 1951-ben feltárt *nagylengyeli olajmező* (Nagylengyel, Barabásszeg) hazánk eddigi legnagyobb kőolajkincsének bizonyult. A nagylengyeli kőolaj túlnyomó része triász dolomit- és kréta mészkörögök töréssel zárt halmaz- és rétegtelepeiben tározódott. A tároló kőzetet átlagosan 2000 m vastag neogén rétegsor (miocén-pliocén) fedi.

* Az értékelés 1970. évi adatok alapján készült.

A pusztaszentlászlói előfordulással együtt az ország egyedüli repedezett karbonátos tárolójú mezője.

A több mint 400 fúrást tartalmazó olajmező 1967-ben még az ország kőolajtermelésének 68 %-át adta (évi 1,0–1,2 millió tonna), de azóta termelési csúcsát messze túlhaladta (CSIKY G. 1968).

1955-ben a Zalai-medence kőolajtermelése 1,5 millió tonna körül volt, ma megközelítően 1 millió tonna.

Az alföldi szénhidrogéntermelés növekedésével párhuzamosan érdekesen alakult a két terület termelési aránya. 1959 előtt kőolajtermelésünk bázisa a Dunántúl, s azon belül a Zalai-medence volt. Ebben az időben az Alföld kőolajtermelésünknek mindössze 2 %-át adta. 1967-ben az Alföld részesedése már 29,5 %-ra emelkedett, de Nagylengyel termelése révén a Dunántúl még 70,5 %-os részesedést ért el. 1970-ben a Dunántúl és az Alföld részesedése megközelítőleg 50–50 %, de a dunántúli termelés túlnyomó részét a nagylengyeli mező szolgáltatta. Napjainkban a kitermelés túlsúlya az Alföldre helyeződött át.

Ennél lényegesen nagyobb változás történt a földgáztermelés terén. 1959-ben hazai gáztermelésünk 85 %-át még a Dunántúl szolgáltatta. 1967-ben a Dunántúl részesedése már 8 %-ra csökkent, az Alföldre pedig Hajdúszoboszló révén 92 %-ra emelkedett (CSIKY G. 1968).

A fenti adatok egyértelműen jelzik, hogy szénhidrogéntermelésünk bázisa áthelyeződött az Alföldre. Ez a súlypont-áthelyeződés, amely egyben kedvezően módosította az ország energiamérlegét, nem jelenti azt, hogy a további zalai szénhidrogéntelétről lemondanánk.

DANK V. (1959) és KÖRÖSSY L. (1964) vizsgálata szerint a Zalai-medence 2000–3000 m vastag miocén rétegösszetételének (helvét, tortónai, szarmata) kifejlődése alapján feltételezhető a szénhidrogének egyidejű képződése, ill. az alkalmas porózus homokkőrétegekben való tárolódása. Vonatkozik ez elsősorban a lovászi és a budafapusztai két legrégebbi olajmező vidékére, ahol az alaphegységig tervezett mélyfúrásoktól, a jelenleg is művelés alatt álló, de kimerülőben levő telepek alatt 4000–5000 m mélységben új szénhidrogén-felhalmozódásokat reméltek feltárni (TOMOR J. 1958).

A nagy költségigényű feltáró mélyfúrások ezen a vidéken teljes mértékben indokoltak. Mindenekelőtt a Zalai-medencében a termelés jelenlegi szintjének tartása vagy esetleges növelése már csak új szénhidrogénmezők felkutatásával érhető el. Új telepek szükségszerű feltárása mellett szól az olajbányászatnak ezen a vidéken meglevő 2–2,5 milliárd forintos állóeszköz-állománya, az itt felnevelődött olajbányász-szakember gárda és a zalai tájak fejlődését szolgáló, értékes energiahordozók további folyamatos termelése is.

Az eddigi kutatások szerint a Nyugat-magyarországi-peremvidék egyéb területei (Őrség, Kemeneshát, Pinka-fennsík, Rába–Gyöngyös kavicstakarós síkság, Répce-síkság, Soproni-medence) *szénhidrogén-képződményekben* szegénynek bizonyultak. Vonatkozik ez a paleozóos-mezozóos talapzatú, pannóniai üledékekkel kitöltött újharmadkori medence egész térségére.

Vasi területen ez ideig csak gázelőfordulás ismeretes. Legjelentősebb a Mihályi szomszédságában Répcelakon (1964) és Ölbőn (1964) feltárt *széndioxidgáztelep* (84. ábra).

A répcelaki uralkodóan CO₂-gáztelep, amit többnyire szilárd szénsavhó gyártására használnak fel, az ölbői CO₂-dal kevert gáz, mely jelenleg még nincs hasznosítás alatt. Ezek az előfordulások a metamorf palákból álló mihályi szerkezethez (rögvonulat) kapcsolódnak. Tároló közeik alsópannóniai homokkő és konglomerát, valamint miocén mészkő (CSIKY G. 1968).

A vasi tájak értékesebb szénhidrogén-képződmények előfordulása szempontjából is egyre biztatóbb eredményekkel kecsegtetnek. Répcelak környékén leg-

újabbban felsőpannóniai homokkőből jelentős, nitrogéntartalommal rendelkező éghető gázt tártak fel, Ikerváron pedig kisebb gázlelőhelyekre bukkantak (1962).

A répcelaki, ölbői és a szomszédos mihályi előfordulások alapján a Rába-völgy kisalföldi nyílása közelében (Sárvár–Répcelak közti Rába-szakasz) újabb CO₂- és kevert gáztelepek feltárása remélhető.

Az eddigi adatok arra utalnak, hogy a vasi területek szénhidrogén-előfordulás szempontjából nem minősíthetők teljesen meddőnek. Valójában Vas megye területe részletesen még nincsen feltárva, s az eddigi ismereteinket ebben a vonatkozásban csak igen kevés konkrét adatra alapozhattuk. A tíz évvel ezelőtt megkezdett szeizmikus méréseket nem követték részletes kutató-feltáró mélyfúrások, s így nem tudhatjuk, hogy a korábbi szénhidrogén-nyomok (Mihályi, Répcelak, Ölbő, Ikervár, Sárvár, Rábasömjén) kellő feltárás esetén nem vezetnének-e nagyobb eredményre. Ebben a vonatkozásban TOMOR J. (1958) a Répcelak–Mihályi szerkezet K-i szárnyán elhelyezkedő Kemeneshát területét minősítette jelentős kutatási területnek. A mihályi szerkezet alsópannóniai márgáiban talált szénhidrogén-nyomok alapján KERTAI GY. (1957) is kutatásra érdemes területnek tartotta a paleozóos és mezozóos aljzatú újharmadkori medencét. Mi a Kemeneshát mellett elsősorban a Rába völgyiskijára és a Répce kavicstakarós síkságára gondolunk, ahol az alsópannóniai üledékek a legjobban kivastagszanak (500–1000 m), s a felsőpannóniai rétegsorral együtt meghaladják a 2000–2500 m vastagságot (1. köt. 4. ábra).

A vasi és soproni tájak az előzetes felmérések szerint szénhidrogén-képződmények előfordulása szempontjából III. rendű reménybeli területek (Magyarország hasznosítható ásványos anyagai).

c) A Nyugat-magyarországi-peremvidék a helyi bőséges csapadék (41. ábra) és a szomszédos Ausztria felől érkező bővizű folyókból elég jelentékeny vízkészlettel rendelkezik. Jóllehet a folyók vízhozama erősen ingadozó, a természeti adottságok ésszerű kihasználásával bizonyos mennyiségű *vízenergia-termelésre* mégis van lehetőség. Ez a lehetőség a peremvidék legbővebb vizű és legnagyobb esésű folyóján, a Rábán és a Murán adott. Az itt tervezett Murarátká és a Rába I., II., III. vízerőmű (1. köt. 43. ábra és 11. táblázat) – a meglevő ikervári bővítésével – megépülésük után évi átlagban 157,9 mill. kWó villamosenergiát szolgáltatnak majd.

Mélységi hévizek

A Nyugat-magyarországi-peremvidék energiahordozókban szegény területeinek egyik legértékesebb természeti kincse a *hévíz*. Bár országos viszonylatban tájunk nagyobb részén a hévízfeltáró kutatások is erősen elmaradtak, az utóbbi évtized eredményei vasi és zalai vonatkozásban mégis igen biztatóak.

a) Vasi területeken eddig valamennyi hévízfeltáró fúrás jó eredménnyel végződött, s többek közt olyan kitűnő gyógyhatású vizeket tártak fel, mint a büki, a sárvári, a rábasömjéni és a szombathelyi (21. táblázat, 85. ábra). Valamennyi mélyfúrású kút 35°-nál magasabb hőfokú vizet ad, s a mesteri (260 l/p) kivételével vízhozamuk 600 l/p felett van. Ezek közül is kiemelkedik a rábasömjéni (2050 l/p, 81°) és a büki (3500 l/p, 58°), amely részbeni lefojtása előtt Európa legnagyobb vízhozamú (13 500 l/p) termálkútja volt.

21. TÁBLÁZAT

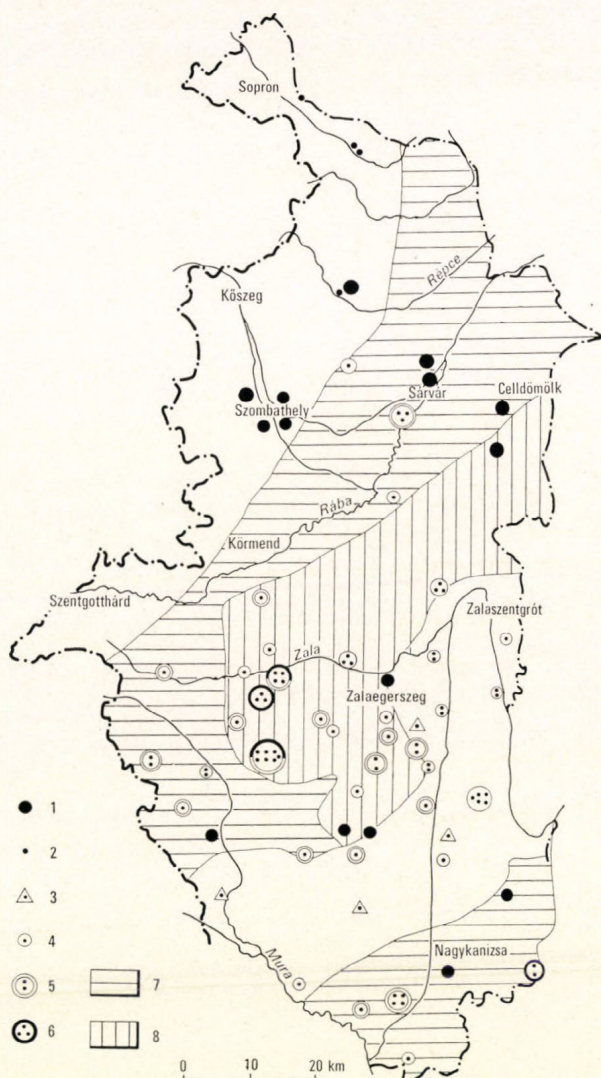
Vas és Zala megye 35°-nál magasabb hőfokú hévízkútjai (Magyarország hévízkútjai alapján)

A kút helye; a fúrás befejezésének éve; m tszf; a fúrás célja	Talp- mély- ség, m	Víz- adó réteg kora és közete*	Víz- hozam, l/p	Fajla- gos víz- hozam, l/p·m	A kiter- melt víz hő- foka, °C	Mély- ségi hőmér- séklet, °C, m	Geo- termi- kus gra- diens, m/°C
Borgáta; 1964	732		359		47	50 695	
Bük (Strandfürdő); 1957; 172 m; CH fúrás	1282	D dol.	9000 3500	40	58		19
Mesteri; 1964; CH fúrás	1983	T (mk) dol.	260		61	73 1465	23
Rábasömjén; 1964; 154 m; CH fúrás	1943	M ₂ + T mk, dol.	200		70	94	23
Rábasömjén; 1966; 154 m; CH fúrás	1941		2050		81	102 1941	23
Sárvár (Strandfürdő); 1961; 154 m; Föld. kut.	998	P ₂ hom.	750	62	45	55	22
Szombathely (Köztársaság park); 1957; 212 m; vízf.	1721	P ₂ hom.	280 600	28 30	37 41	52 800	18
Szombathely (Népköztársaság li- get); 1960; 212 m; vízkut. fúrás	982	P ₂ hom.	750	64	44	55	22
Szombathely (Hévízfürdő II. kút); 1965; 213 m; vízkut. fúrás	700	P ₂ hom.	390	8	37		
Szombathely (Strandfürdő III. kút); 1966; 212 m; vízkut. fúrás	950	P ₂ hom.	654	17	36	49 948	
Lenti (Kendergy.); 1967; 176 m; vízkut. fúrás	1703		341	20	56		
Nagykanizsa; 1961; CH fúrás	2367		36		96		
Pusztaderics (Szivacsos-dűlő); 1946; vízkut. fúrás	1618		320		90		
Pusztaszentlászló	1400				60		
Zalaegerszeg; 1961; 146 m; víz- kut. fúrás	1897		580	41	38	61,5 1800	
Zalakaros, Búzakalász Tsz; 1962; 128 m; vízkut. fúrás	2307	T mk	1500		99	120 1150	21

* Jelmagyarázat a 22. táblázatnál

Vegyi összetételük szerint többségük sok oldott alkotórészt tartalmazó *hidrogén-karbonátos* hévíz (Magyarország hévízkútjai).

A hévízkutakon kívül vasi területeken a meddő szénhidrogén-fúrások is zömmel 35°-nál magasabb hőfokú hévizet tártak fel (22. táblázat). Ezek között is több 60°-nál magasabb hőmérsékletű hévizet biztosító fúrás van. Utóbbiak nem állnak víztermelés alatt, így vízhozamuk sem ismeretes.



85. ábra. A Nyugat-magyarországi-peremvidék hévízkútjai és a víztermelésre átadott szénhidrogén-kutató fúrások helyszínrajza (Magyarország hévízkútjai 1–2. sz. melléklete és Magyarország hasznosítható ásványos anyagainak térképe alapján szerk.: ÁDÁM L.)

1 = 35 °C-nál nagyobb hőfokú hévízkutak; 2 = szénhidrogén-fúrásokkal feltárt hévíz; 3 = 35 °C-nál alacsonyabb hőfokú hévíz; 4 = 35–60 °C közötti hévíz; 5 = 60–90 °C közötti hévíz; 6 = 90 °C-nál nagyobb hőfokú hévíz; 7 = 60–90 °C közötti rétegvíz reménybeli terület; 8 = 80 °C-nál melegebb karsztvíz reménybeli terület

22. TÁBLÁZAT

Vizhasznosítás céljára átadott meddő szénhidrogén-kutató fúrások Vas és Zala megyében (Magyarország hévízkútjai alapján)

helye és száma	A fúrás			A talp földtani kora*	Felső-pannon fekvő mélysége, m	Viztermelésre megnyitható szakasz, m	A víz várható hőfoka, °C
	befejezésének éve	Adria feletti magassága, m	talpmélysége, m				
Bük-2	1958	169	1486	Pal	975	350–530	35
Ikervár-2	1962	165	2006	Mez	1086	775–995	35–60
Ikervár-3	1962	160	1955	Mez	1213	870–900	35–60
Ikervár-5	1963	161	1859	Mez	1240	1230–1265	60–90
Kám-1	1963	170	2126	T	1190	870–970	35–60
Nagytilaj-2	1958	180	1480	T	996	400–430	35
Nagytilaj-4	1958	164	1738	T	1090	720–875	35–60
Nagytilaj-5	1958	216	1516	K	1001	500–920	35–60
Nádasd-2	1957	210	2395	T	1300	1066–1130	60–90
Óriszentpéter-1	1960	265	2989	M2	1389	1157–1162	60–90
Vát-1	1953	191	2517	Pal	1171	b	35–60
Andráshida-1	1952	169	2033	T	1095	810–930	35–60
Andráshida-2	1953	167	2199	K	1158	860–940	35–60
Andráshida-5	1954	198	1968	M2	958	650–940	35–60
Bajcsa-2	1957	146	3176	M2	1425	510–1070	35–60
Bajcsa-9	1961	140	2373	P1	1458	1220–1360	60–90
Bajcsa-13	1961	155	3157	M2	1408	990–1400	60–90
Bajcsa-16	1963	145	2397	P1	1473	1125–1367	60–90
Bak-1	1960	209	2773	K	1105	705–1105	60–90
Bak-2	1960	209	3088	K	1172	905–1075	60–90
Baktüttös-1	1962	188	2694	E	1226	1863–1869	35–60
Barabásszeg-24	1960	193	2230	T	1102	2118–2230	90
Barabásszeg-27	1960	234	2535	T	1275	2248–2535	90
Barabásszeg-20	1960	238	2426	T	1290	2229–2426	90
Belezna-1	1963	166	2956	M3	1281	990–1025	35–60
Botfa-2	1959	220	1538	T	775	650–780	35–60
Búcsúszentlászló-1	1962	145	1399	K	640	a	
Csatár-1	1959	204	2438	T	1042	820–1095	60–90
Csesztreg-1	1960	209	3285	M2	1450	710–800	35–60
Csesztreg-2	1961	199	3727	M2	1492	1070–1080	35–60
Dióskál-3	1943	200	2224	M3	1232	660–970	35–60
Dióskál-4	1961	165	949	M2	666	a	
Dióskál-5	1961	134	1864	T	657	704–873	35–60
Dióskál-6	1962	142	1045	T	428	636–907	35–60
Dióskál-7	1962	112	2283	T	467	672–702	35–60
Eperjehegyhát-1	1953	236	2109	Pal	1196	900–1075	60–90

a = földtani vagy műszaki okok miatt viztermelésre alkalmatlan.

b = az utolsó rétegvizsgálatnál a megadott hőmérsékletű vizet nyerték, de nem használják. A kút lezárva.

*P1 = alsópannóniai
P2 = felsőpannóniai
M3 = szarmata
M2 = középsőmiocén
M = miocén általában
K = kréta általában

E = eocén általában
T = triász általában
D = devon
Mez = mezozoikum
Pal = paleozoikum

(22. táblázat folytatása)

A fúrás				A talp földtani kora	Felső-pannon fekü mélysége, m	Víztermelésre megnyitható szakasz, m	A víz várható hőfoka, °C
helye és száma	befejezésének éve	Adria feletti magassága, m	talpmélysége, m				
Gelse-1	1963	147	2115	Pal	1217	935–1005	35–60
Irsapuszta-1	1960	262	3126	T	1384	705–1285	60–90
Kehida-1	1962	118	591	T	?	304–595	35–60
Kehida-2	1962	265	538	T	499	425–460	35
Kilimán-17	1962	163	1058	Pal	924	b	22
Letenye-1	1963	171	2504	Pl	1461	1025–1175	35–60
Lovászi-410	1961	266	2285	Pl	1398	300–390	35
Milejszeg-1	1952	203	2132	T	1269	930–1150	60–90
Misefa-1	1962	157	1518	T	590	b	35–60
Nagylengyel-337	1962	160	2499	T	1025	875–925	35–60
Oltárc-2	1950	300	3025	M2	914	a	
Pat-2	1961	133	2353	Pal	1182	1922–2353	90
Pat-3	1963	152	2702	M2	1249	920–970	35–60
Pölöske-1	1961	143	2614	T	725	2211–2217	60–90
Pölöske-2	1962	188	1577	K	555	1532–1565	66–90
Pütréte-1	1963	149	2682	T	1015	1437–1453	60–90
Pusztamagyaród-1	1959	205	1993	Pal	1200	800–1150	60–90
Resznek-1	1962	174	3533	M2	1682	1540–1550	60–90
Salomvár-4	1953	273	2298	M2	1406	800–1050	60–90
Salomvár-5	1961	200	1954	T	1190	1932–1954	90
Salomvár-Ny-1	1960	246	2415	T	1215	900–1060	60–90
Szentgyörgyvölgy-2	1961	212	3450	M2	1646	1384–1515	60–90
Szilvagy-1	1958	220	2972	T	1400	980–1300	60–90
Szilvagy-6	1961	192	3300	T	1322	b	41
Szilvagy-8	1962	217	3057	T	1410	1300–1341	60–90
Vöckönd-1	1963	144	814	K	502	b	42
Zalaháshágy-1	1957	210	2368	K	1275	820–1090	35–60
Zalaszentmihály-2	1963	162	3416	T	1035	a	
Zalaudvarnok-1	1963	156	920	T	272	b	37
Salomvár-6	1961	269	2480	T	1162	920–1160	60–90
Semjénháza-1	1962	167	3304	M	1435	1205–1280	60–90
Szentgyörgyvölgy-3	1961	199	2900	M3	1797	1390–1472	60–90
Szilvagy-2	1960	220	3154	M3	1392	810–1200	60–90
Szilvagy-7	1961	200	3170	K	1471	1210–1225	60–90
Szilvagy-9	1961	209	2894	T	1346	2538–2894	90
Vöckönd-2	1963	169	865	T	445	b	39
Zalalövő-3	1963	191	3245	T	1252	1120–1155	35–60
Zalaszentmihály-3	1962	176	3001	E	1118	650–760	35–60

BÉLTEKY L. (1964) értékelése szerint a Soproni- és Kőszegi-hegység kivételével tájunk az ország azon területei közé tartozik, ahol 200 l/p-nél nagyobb hozamú, 50–80°-os hévizet biztosan lehet termelni (1. köt. 45. ábra). Ezek szerint az ország 33 500 km²-nyi kiterjedésű, 50°-nál magasabb hőfokú hévíz feltárására alkalmas területének valamivel több mint 1/3 része tájunkra jut.

A rendelkezésünkre álló adatok alapján (22. táblázat, 85. ábra) feltételezhető, hogy a jelenlegi készlet a további részletes hévízfeltáró kutatások és a víztermelésre átengedett, meddő szénhidrogén-fúrások megnyitásával még jelentősen növekedni fog, s tájunk egyes részein 80°-nál magasabb hőmérsékletű hévizek feltárását is biztosítani fogják.

A szerkezeti, rétegtani és vízföldtani adatok ismeretében a hévízkutatásra alkalmas helyek elég nagy biztonsággal jelölhetők ki. Vasi területen elsősorban a Rába-árok jön számításba, de kutatásra alkalmas területeknek vehetők az összes szerkezeti egységek közötti határsávok. Vasi és zalai vonatkozásban biztató adat az is, hogy eddig az ország valamennyi területén a mennyiségileg is jelentős hévízkészletet a mélyebb szintekben elhelyezkedő felsőpannóniai rétegek szolgáltatják. Ugyanis tájunk területén a lesüllyedt kristályos és mezozoós medencealjzatot 1000–1500 m mélységig regionálisan felsőpannóniai üledékek töltik ki, s az alsópannóniai rétegsorral együtt meghaladják a 2000–2500 m-es vastagságot (10. ábra).

Szerkezeti, rétegtani, geomorfológiai és vízföldtani adataink szerint pl. a Rába-süllyedék csaknem minden területén nyerhető hévíz. Természetesen ebben nagy szerepe van a feltáró fúrások helyes kitűzésének is, amihez a terület minden vonatkozású, alapos ismerete szükséges. Ezzel kapcsolatban megemlítjük, hogy a szombathelyi hévízfeltárás is minden valószínűség szerint jobb eredménnyel járt volna, ha a fúrást a Gyöngyös-völgy és az Olad-patak vetőpásztáinak kereszteződésében telepítik.

b) A Nyugat-magyarországi-peremvidéken a zalai tájak (Göcsej, Nyugat-Zalai-dombság, Principális-völgy, Zalaapáti-hát, Felső-Zala-völgy) rendelkeznek a legnagyobb feltárt *hévízkészlettel*. Jóllehet ezen a területen hévízkutatás alig történt, az olajbányászat azonban az elmúlt két évtized alatt rengeteg hasznosítható hévizet tárt fel.

A fenti körülményekkel lehet összefüggésben, hogy a nagy készlet ellenére Zalában jelenleg csak kevés üzemelő hévízkút van (21. táblázat, 85. ábra). BÉLTEKY L. (1965) adatai szerint a vízhasznosítás céljára átadott, termelő hévízkutakká ki képezhető meddő szénhidrogénfúrások száma 1964-ig bezárólag meghaladta a 60-at (22. táblázat). Ezeknek 80%-ánál a hévíztartó kőzetek felsőpannóniai üledékek, 20%-ánál pedig ennél idősebb, főleg miocén és mezozoós rétegek.

A feltárás alkalmával végzett előzetes mérések szerint a víz várható hőfoka a kutak 9%-ánál (6 db) 90°-nál magasabb hőmérsékletű, 39%-ánál (25 db) 60–90°, 36%-ánál (23 db) 35–60°, s csak mindössze 4%-ánál alacsonyabb 35°-nál. A fennmaradt nyolc kút esetében nem áll rendelkezésünkre hőmérsékleti adat. Mivel nem termelő kutakról van szó, vízhozamuk sem ismeretes, s így a hévízkészlet sem becsülhető fel. A 22. táblázatban közölt magas víz hőmérsékleti adatok azonban már 500–600 l/p közepes vízhozam feltételezése mellett is igen jelentékeny hévízkincset sejtetnek.

A mondottakból egyértelműen kiderül, hogy tájunk hévízkészlete jelentős tartalékenergiát rejtget. Sajnos a különböző hőfokú, vízhozamú és ásványos

összetételű hévizek sokoldalú gazdaságos hasznosításának módozatai még mindig kidolgozatlanok. Emiatt évről évre felbecsülhetetlen energiamennyiségről mondunk le.

A gyógyhatású termálvizek gazdaságos felhasználásával a későbbiek során még foglalkozunk, most még csak annyit jegyzünk meg, hogy az eddigi biztató eredmények alapján a zalai hévízkészlet egy része (100° hévizek) részletesebb feltárás esetén esetleg *geotermikus* energiatermelés szempontjából is számításba jöhet.

Értékelés. Az energiahordozók és a hasznosítható ipari ásványi nyersanyagok értékeléséből következik, hogy a Nyugat-magyarországi-peremvidék tájai a zalai területek kivételével jelenleg számottevő *ipartelepítő természeti erőforrásokkal* nem rendelkeznek. Egyedül *építőipari és építőanyag-ipari nyersanyagokban* bővelkednek.

A zalai tájak további fejlődésének és iparosításának feltétele az energiahordozók termelésének legalább a jelenlegi szinten való tartása, s a lehetőségekhez képest esetleges növelése. Ez viszont csak újabb olaj- és gázmezők feltárásával érhető el, amihez jelenleg csak reményeket fűzhetünk. A szénhidrogénvagyon esetleges ki-merítése a tájfejlesztés legfontosabb erőforrásaitól fosztaná meg a gyenge mezőgazdasági potenciállal rendelkező zalai tájakat, amelyek az utóbbi évtizedekben elért fejlődésüket többnyire az olajbányászatnak köszönhetik.

A szénhidrogén-képződmények mellett tájfejlesztés szempontjából jelentős energiaforrást jelent az itt feltárt hévízkészlet is, amelynek sokoldalú gyakorlati hasznosítása a jövő feladata.

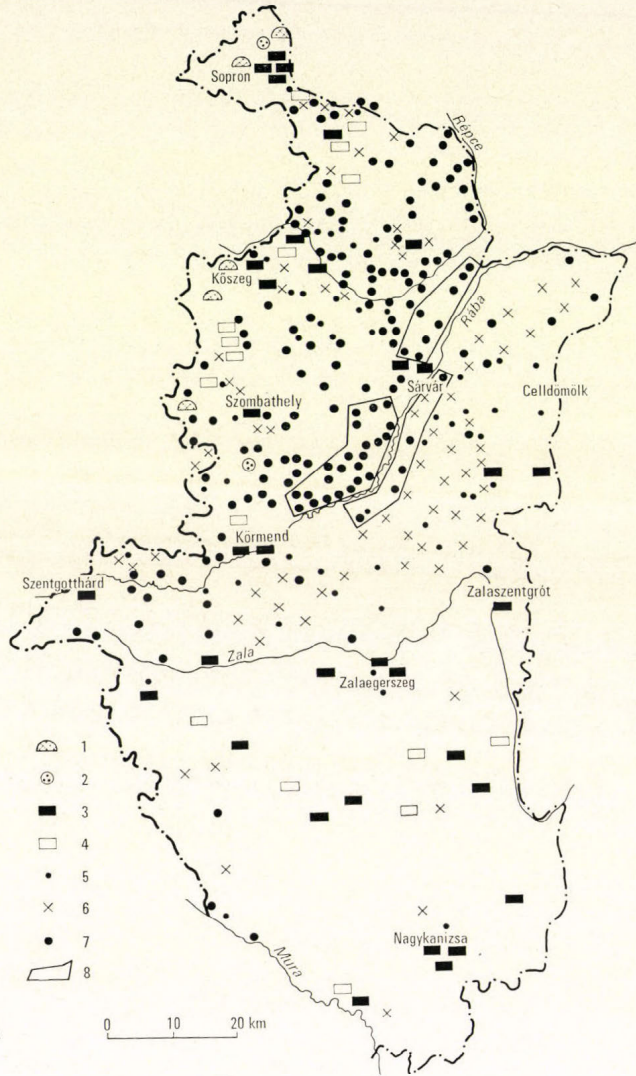
A vasi és soproni tájak vonatkozásában napjaink racionális iparfejlesztése terén csak jelentős energiahordozókat és ipari nyersanyagot nem igénylő ipari ágazatok fejlesztésére lehet alapozni.

A vasi tájak részletesebb feltárása, kutatása ezen a téren esetleg változást eredményezhet, ami a távlati ipartelepítést befolyásolhatja. Elsősorban a szénhidrogén-képződmények és a termálvízvagyon számottevő növekedésére gondolunk.

Építőanyag-ipari és építőipari nyersanyagok

A változatos földtani felépítésű hegységi, dombsági és síksági felszínekből álló Nyugat-magyarországi-peremvidék *építőanyag-ipari nyersanyagokban* rendkívül gazdag. Ez a hasznosítható nyersanyagok választékára és a készletek bőséges előfordulására egyaránt vonatkozik. Természetesen a különböző fajta építőanyag-ipari nyersanyagok tájon belüli elterjedése relieftípusok, valamint közép- és kis-tájak szerint is erősen változó. Mindenekelőtt a vasi és soproni tájak tűnnek ki változatos és bőséges készletekkel.

a) Jó minőségű *építőkövet* szolgáltatnak a kristályos alapanyagú varisztida hegységek. A különböző építőipari célokra felhasználható idősebb kristályos kőzetek közül a sokoldalúan hasznosítható *zöldpalákat* (Kőszegi-hegység, Vas-hegy), a *meszes csillámpalákat* (Kőszegi-hegység), a *gneiszet* (Soproni-hegység) és a *cáki konglomerátumot* (Kőszegi-hegység), a fiatalabb képződmények közül pedig a tortónai és a szarmata emeletbeli mészköveket (Balfi-tönk) említjük meg (86. ábra). Valamennyi széles körben elterjedt építőipari nyersanyag. Különösen a felső-



86. ábra. A Nyugat-magyarországi-peremvidék fontosabb építőanyag-ipari és építőipari nyersanyag-előfordulásai (Szerk.: ÁDÁM L. Az ábra a Kemeneshátra és a Vasi-Hegyhátra vonatkozóan SOMOGYI S., a Zalai-dombságra vonatkozóan LOVÁSZ Gy. adatait tartalmazza)

1 = építőkő; 2 = szürkésfehér kvarchomok; 3 = durvakerámia-ipar nyersanyag-lelőhely (agyag, vályog, lösz, löszös üledék) üzemelő téglagyárral; 4 = téglagyártásra alkalmas nyersanyag (agyag, vályog) előfordulás; 5 = folyóvízi homokfeltárás; 6 = feltárásra és kitermelésre alkalmas folyóvízi homoklelőhely; 7 = folyóvízi kavicsfeltárások (kavicsbányák); 8 = betonkavicsnak alkalmas, vastag kavicsotakaró

rákosi *lajtmész*kő vált értékes építőanyaggá az elmúlt két évszázadban. Bányászata jelenleg szünetel. A fentiekén kívül a hegységek egyéb kőzetfélésegei (dolomit, dolomitbreccsa, agyapala, kvarchomokkő, kristályos pala, fillit, kvarcit) is jól felhasználhatók egyéb (útépítés, vasútépítés, gátépítés, útfenntartás) építkezési célokra.

A bányászat fokozásával a táji szükségletet kielégítően fedezni lehet.

b) Az értékesebb építőanyag-ipari ásványi előfordulások közé tartozik a Kőhidai-medencében feltárt felsőpliocén *szürkésfehér kavicsos kvarchomok* (86. ábra), amit osztályozva sokoldalúan hasznosítanak. A durva szemnagyságot az olajbányászatban használják szűrőanyagként. A teljesen szennyezetlen érdes homokot CaCO_3 -tartalmának kivonásával üveggyártásra is alkalmassá lehetne tenni, sőt öntődei homokként is hasznosítani lehetne. A készlet (kb. 2–3 km³) ugyanis jelentős.

Vizsgálataink szerint a kőhidaihoz hasonló összetételű szürkésfehér kvarchomok települ a Pinka-fennsík kavicsstakarója fekéjében, Egyházásrádóc határában is (86. ábra). A készlet itt ismeretlen, 1–3 m vastag vályogos kavicsstakaró alól tárható fel.

A Nyugat-magyarországi-peremvidék túlnyomóan harmad-negyedidőszaki változatos medenceüledékekből felépült területein egyéb építőanyag-ipari nyersanyagok még nagyobb választékban és bőségesebben fordulnak elő, s a helyi szükségleten túlmenően tájon kívüli területeket is ellátnak.

c) A fiatal üledékes kőzetek közül a felsőpannóniai agyag a fedőjébe települt glaciális vályoggal és a szoliflukciós agyagos, vályogos, löszös üledékekkel együtt a *durvakerámia-ipar* (tégla-fajták, tetőcserep, épületkerámiai burkoló- és díszítőelemek, falazóblokkok, téglapanel stb.) kitűnő minőségű nyersanyaga. A Kemeneshát és a Kerka-vidék kivételével tájunk valamennyi területén nagy választékban fordulnak elő. Legjobb minőségű téglanyersanyag-lelőhelyek *Zalában* (Göcsej, Felső-Zala-völgy, Zalaapáti-hát), a *Rábán túli területeken* (Répcé-síkság, Répcé – C y ö n g y ö s vízválasztó, Rába-síkság), a *Soproni-medencében* és az *Őrségben* vannak (86. ábra). A fenti telephelyeket túlnyomóan homogén összetételű, mészszegény, magas agyagásványtartalmú, közepes és nagy képlékenyséű pannóniai agyagok és jégkorszaki vályogok jellemzik.

A kiváló minőségű téglanyersanyaggal rendelkező Nyugat-magyarországi-peremvidéket egészében véve fejlett durvakerámiai építőanyag-ipar jellemzi. Ez a téglagyárak területi elhelyezkedésében és megoszlásában, a társadalmi igény és a termelés kölcsönös kapcsolatában, valamint a táj téglaelátottságában egyaránt megmutatkozik. KATONA S. (1970) téglaiipari körzetesítése szerint a Nyugat-magyarországi-peremvidék az ország azon főlős téglatermeléssel rendelkező, téglát kiszállító területei (körzetei) közé tartozik, ahol a tájon belüli termelés a helyi szükségleteket messze meghaladja. Ez kifejezésre jut az egy főre jutó termelésben (317 db) is, amely magasán az országos átlag (210 db) felett van.

A Nyugat-magyarországi-peremvidék az ország téglagyárainak 20%-át (37 téglauzem) látja el nyersanyaggal. Ebből a téglauzemek 20%-a (7) soproni, 31%-a (12) vasi és 49%-a (18) zalai tájakra jut (86. ábra). A 37 téglauzem az 1968. évi

adatok alapján 258 millió db téglával az országos termelés több mint 12%-át adta, amelyből megközelítőleg mintegy 60–80 millió db téglát a tájon kívülre szállítottak. A téglakiszállítás a szomszédos megyék (Somogy, Veszprém, Komárom) felé irányul (ANTAL Z. 1967).

Természetesen a termelés a tájon belül korántsem annyira egységes és arányos, mint ahogyan erre a nagy téglaproduktum és -főlöslég alapján következtetni lehetne (jelentős téglatermelő kistájak mellett vannak téglagyár nélküliek is), de országos viszonylatban a nagytájak között még mindig a legkiegyensúlyozottabb. Ez kitűnik a téglagyárak középtájankénti megoszlásából és a viszonylag arányos területi szórtságból is (86. ábra).

KATONA S. (1970, 4–6. ábra) adatai szerint az egy főre eső téglatermelés alapján a legjobban ellátottak Sopron vidéke és a *Kelet-Zalai-dombság* (Letenyei-dombság, Principális-völgy, Zalaapáti-hát, Alsó-Zala-völgy, Zalavári-hát) tájai, amelyek egyben a Nyugat-magyarországi-peremvidék legjelentősebb téglaszállító területei. Kisméretű téglaegységben évi 30 millió db feletti főlösléggel rendelkeznek. Ezenkívül jól ellátottak még a Gyöngyös–Rába-síkság (15–20, 5–10 millió feletti főlöslég), valamint Göcsej és a Felső-Zala-völgy (10–15 millió feletti főlöslég) tájai is. A Kemeneshát egy része és a délnyugat-zalai tájak (Kerka-vidék, Lenti-medence) téglauzemek hiányában téglahiányos területeknek minősülnek. Szükségeiket tájon belül elégítik ki.

A jó minőségű nyersanyaggal rendelkező téglagyárak azonban a termelés növelésén kívül a természeti lehetőségeket megközelítőleg sem használják ki. A mennyiségi fejlődést ugyanis nem követte a *korszerű falazóanyagok* termelésével járó minőségi változás. A téglauzemek többsége ugyanis csak tömör téglát gyárt. A jelenleg működő 37 nagyobb téglagyár közül csak négyben gyártanak korszerű üreges téglát, s a téglán kívül is csak mindössze tíz üzemben készítenek tetőfedő cserepet és csak két helyen állítanak elő kézi falazóblokkokat. Ez a magyarázata annak, hogy a jelentős téglakiszállítás mellett korszerűbb falazóanyagból (üreges téglafajták) a táj bevitelre szorul. ALBERT J. (1967) megállapítása szerint a téglázás cserépgyártáson kívül egy sor téglauzem nyersanyaga burkoló- és díszítőelemek, valamint falazóblokkok gyártására is alkalmas (23. táblázat, 86. ábra).

A közeljövő minőségi fejlődését egyrészt a célszerűbben felhasználható hagyományos falazóanyagok (üreges téglafajták) és a különböző építőelemek (burkoló- és díszítőelemek) arányának jelentős növekedése, másrészt pedig a korszerű falazóanyagok (kézi falazóblokkok, téglapanel) gyártásának szélesebb körű elterjesztése kell hogy jelentse. ALBERT J. (1967) nyersanyag-vizsgálata szerint tájunk öt nagy téglauzemében valamennyi fontos feltétel adva van a legkülönbözőbb építőelemek gyártásához (23. táblázat).

Bár a jövő kitűzött célja az építőanyag-ipar nagyobb területi koncentrálódásának megteremtése, mégis megemlítjük, hogy tájunk területén a megfelelő minőségű téglanyersanyag széles körű elterjedése alapján szinte korlátlan lehetőség kínálkozik újabb téglagyárak létesítésére (86. ábra).

A helyi természeti adottságok ésszerűbb kihasználásával növelni lehetne a tájon kívüli területek korszerű építőelemekkel való ellátását. Ez nemcsak országos viszonylatban hatna kedvezően, hanem a gyengén iparosodott területek tájfejlesztése szempontjából is előnyös lenne.

23. TÁBLÁZAT

A nagyobb téglagyárak nyersanyagainak felhasználási lehetősége

(ALBERT J. elemzése alapján szerk.: ÁDÁM L.)

Téglagyárak	Tömör és üreges téglá	Tömör téglá és tetőcserep	Falazó blokk	Burkoló és díszítőelem	Legkülönbözőbb építőelemek
Bajánsenye	alk				
Csepreg	alk	alk			
Dióskál	alk			alk	
Gutorfölde	alk	alk			
Fertőszéplak		alk			
Galambok	alk				
Iván	alk		alk		
Jánosháza	alk				
Körmend	alk	alk	alk	alk	alk
Kőszeg	alk	alk		alk	
Molnári	alk				
Nagykanizsa	alk				
Ódorfa	alk				
Pacsa	alk				
Pankasz	alk	alk	alk	alk	alk
Pereszteg	alk	alk	alk	alk	alk
Pórszombat	alk			alk	
Répczevis	alk			alk	
Sárvár		alk			
Sopron	alk	alk			
Szentgotthárd	alk	alk	alk	alk	alk
Szombathely	alk				
Teskánd	alk				
Tófej	alk	alk	alk	alk	alk
Zalaegerszeg	alk	alk			
Zalaszentgrót	alk	alk			
Zákány	alk	alk		alk	

alk = alkalmas

d) Tájunk területén a *finomkerámia-ipar* egyes ágazatai (porcelán, kályhacsempe) részére is megfelelő minőségű nyersanyaglelőhelyek vannak. A zalaegerszegi kályhacsempegyár és a magyarszombatfai porcelángyár hazai durva nyersanyag-szükséglete a környező zalai tájakról biztosított. Ezenkívül vasi tájakon is komoly lehetőség kínálkozik a kályhacsempe gyártásához jó minőségű agyaglelőhelyek felkutatására. Főleg a Pinka-fennsíkon (Dozmat), a Gyöngyös – Répce vízválasztón (Ilona-völgy, Peresznye, Répcevis) és a Kemeneshát Ny-i peremterületén (Kám – Sótöny) elterjedt kékesszürke, erősen zsíros tapintású, homogén, mésztelesen, felsőpannóniai agyagok jönnek számításba.

e) Kitűnő minőségű építkezési nyersanyag a Nyugat-magyarországi-peremvidéken regionálisan elterjedt *felsőpliocén keresztarétegzett középszemű folyóvízi homok*. Vastagsága tetemes: átlagosan 50–100 m, de számos helyen a 200 m-t is meghaladja. Az itteni homokkészlet ugyan felbecsülhetetlen, de egyben kimeríthe-

tetlen is. Elsősorban a Kemenesháton, a Pinka-fennsíkon, a Répce-síkságon, az Ikva–Hanság vízválasztón és Zalában (Felső-Zala-völgy, Göcsej, Kerka-vidék) vannak összefüggő nagy telepei. A jó lelőhelyek jelentős része azonban nincsen feltárva. A nagyobb homokbányákat és a kitermelésre alkalmas helyeket a 86. ábra mutatja.

A kereszttrétegzett homok nagy előnye, hogy teljesen homogén összetételű és szennyezetlen. Ezért felhasználási lehetősége sokrétű. Helyi viszonylatban többnyire falazásra és vakolásra szolgál, de célszerű lenne a könnyen kitermelhető nagy készletek gazdaságosabb felhasználása.

Érdemes lenne megvizsgálni, hogy a magasabb kvarctartalmú homoktelepek anyaga kémiai és szerkezeti összetételénél fogva az építőanyag-iparban falazóanyagként (homok alapú sejt beton-panel) vagy cementárú (főleg mozaiklapok) gyártására nem lenne-e felhasználható? Ugyanis a jó lelőhelyek közelében keverékanyag (zúzott kvarc) is bőségesen nyerhető. Kutatásaink szerint az összefüggő nagy homokterületeken lehetőség kínálkozik speciális célokra (pl. üveg- és öntődei homok) alkalmas, magas kvarctartalmú mésztelen homok felkutatására is. A nagykanizsai üvegyár nyersanyag-szükséglete szempontjából is érdemes lenne részletesebb kutatásokat végezni. E célból mindenekelőtt a peremi területek (heglábi sávok), a Kemeneshát, Vasi-Hegyhát és az Észak-Zalai-medence magasra kiemelt rögös területei vehetők számításba.

f) A Nyugat-magyarországi-peremvidék legértékesebb építőanyag-ipari nyersanyaga a *folyóvízi kavics*. A hegységi régiók kivételével tájunk területét regionálisan, vékonyabb-vastagabb kavicsotakaró borítja. Itt van hazánk legnagyobb kiterjedésű kavicsotakarója (19. ábra), amely a Kisalföld belsejében éri el legnagyobb vastagságát.

Számításunk szerint a Répce-, a Gyöngyös-, a Pinka- és a Rába-balparti kavicsotakaró (19., 86. ábra) együttesen $5,784 \text{ km}^3$ ($5\,784\,000\,000 \text{ m}^3$) kavicsot tesz ki, s ebben még nincs benne a Kemeneshát hatalmas kavicsotakarója, amely a Rába-Sárvár–Vasvár közti szakaszán a 30 m vastagságot is meghaladja (SOMOGYI S. 1962). Utóbbi SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938) készletszámítása szerint $16,50 \text{ km}^3$ kavicsot tesz ki.

A kavics túlnyomó része Vas megye területén van (19., 86. ábra). A vasi területeken kívül csak a Répce és a Zala vízrendszeréhez tartozik jelentékenyebb kavicskészlet (22. ábra). Az Ikva-, valamint a Mura-vízgyűjtő kavicsanyaga ma már erősen lepusztult, építőanyag-ipari hasznosítás szempontjából nem számottevő. Egyedül a Lenti-medencében halmozódott fel nagyobb kavicskészlet (LOVÁSZ GY. 1970).

Az ország Ny-i peremvidékét elborító nagy kiterjedésű kavicsotakaró tehát nem egységes, hanem a Rába, a Gyöngyös, a Pinka, a Répce, az Ikva, a Zala és a Mura vízrendszeréhez tartozó különböző korú különálló hordalékkúpok sorozatából áll (19. ábra), s így mind ásvány-kőzettani összetételük és szem nagyságuk, mind pedig szennyezettségük mértékében egymástól jelentékenyen különböznek. Ennek megfelelően felhasználási lehetőségük is nagyon különböző.

Építőanyag-ipari és építőipari célokra legjobb minőségű kavicsanyagot a *Rába-balparti hordalékkúp* tartalmaz (19., 86. ábra). Átlagosan a kavics 70–85%-a jól görgetett (5°) sima felületű kvarc és kvarcit. Ezenkívül jelentékeny %-ban (10–15)



87. ábra. A Rábantúli-kavics-takaró (Ikva-, Répce-, Gyöngyös-, Pinka-, Rába-balparti kavics-takaró) kavicsvastagsági térképe m-ben (Szerk.: ÁDÁM L.)

tartalmaz csillámkvarcitot, s csak elenyésző mennyiségben (5–10%) puhább kőzetféléseket (grafitpala, csillámpala, gneisz, homokkő, szarukő stb.; SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1938).

A kvarckavics zömében mogyoró-, dió- és galambtojás- (10–40 mm), kisebb %-ban pedig tyúktojás- és ököl- (50–80 mm) nagyságú. A nagy szemű kavics átlagosan 10–15, a durva kavics 50–60, az apró kavics pedig maximálisan 15 %-os részesedést ér el. Ezen belül a durva kavics több mint 50 %-a 20–30 mm közötti szemnagyságú. Természetesen a folyás irányában a szemnagyság fokozatosan csökken, ami elsősorban a nagyszemű kavicsok alacsonyabb %-os részesedésében és az apró kavicsok szaporodásában nyilvánul meg.

A kavicsstartalom átlagosan 60–70, a homoktartalom pedig 30–40 súly %-ot tesz ki. A kavics szennyezettsége területenként változó, de az esetek többségében 8 % alatt marad. Átlagosan 4–5 súly % között mozog. A szennyezettséget főleg közbetelepült iszapos agyagrétegek, szoliflukciós vörösayagglencsék, mangánosodás és a recens talaj bemosódása (agyagbemosódásos barna erdőtalaj) okozza.

A Rába-balparti hordalékkúp kavicsanyaga kitűnő ásvány-kőzettani összetételénél, megfelelő szemnagyságánál és kisméretű szennyezettségénél fogva betonkavicsnak is kiválóan alkalmas. Felhasználható ezenkívül minden kavicsot igénylő építőanyag-ipari és építőipari célra.

Készlete hatalmas. A rendelkezésünkre álló fúrások, feltárások és ásott kutak felhasználásával *kavicsvastagsági térképet* (87. ábra) szerkesztettünk, s a különböző kavicsvastagságú területek planiméterezése alapján készletszámítást végeztünk. A térképről leolvasható kavicsvastagsági adatok középértékeivel számolva a *Rába-balparti takaró* (423,6 km²) *kavicskészlete* 2,579 km³ (2 579 000 000 m³). A vastagsági adatok középértékei alapján a kavicsstakaró 423,6 km²-nyi területére számított átlagos vastagsága 5 m. SZÁDECZKY-KARDOSS E. (1938) az 5 m átlagos kavicsvastagságot a Rába egész bal parti területére (756,8 km²) vonatkoztatta, ennek alapján a Rába-balparti takaró kavicskészletét 3,78 km³-re becsülte. Ezt azért sokalljuk, mert vannak kavics nélküli területek, és nagy összefüggő foltokat csak lepelkavics borít (87. ábra).

A Rába-balparti kavicsanyagot (19., 86. ábra) már évtizedek óta helyi építőanyag-ipari nyersanyagként (főleg betonkavics) hasznosítják. Az utóbbi évtizedben kitermelt készlet nagyobb hányadát azonban útépítésre használták fel.

Ezt a jó minőségű kavicsanyagot a helyi szükségleten túlmenően érdemes lenne gazdaságosabban hasznosítani. Országos érdeket is szem előtt tartva, tájon kívüli területeket is ellátó *betonelemgyár* (betoncső, szőlőoszlop, vasúti vasbeton talpfa, villanyoszlop, vasbetongerenda, mozaiklap stb.) és *házgyár* (vasbeton-panel öntött fal, hőszigetelt házgyári kavicsbeton-panel) létesítését javasoljuk. *A hangsúly a nagy területen könnyen bányászható, jó minőségű, hatalmas kavicskészleten van, de a nyersanyag-előforduláson kívül a fogyasztópiac is nyomatékosan indokolja a telephely vasi tájon való kiválasztását.* Nyersanyagtól függő kapacitása alapján elláthatná az egész Nyugat-magyarországi-peremvidéket.

Ház- és betonelemgyár telepítése szempontjából a Zsennye–Ikervár és a Rábasömjén–Nick közti Rába-balpart vehető elsősorban számításba. Ugyanis a kavicsstakaró a jelzett szakaszon két sülyledékteknőt tölt ki, ahol a 10 m vastagságot is meghaladja (86., 87. ábra). A két sülyledékteknő készlete 1,571 km³ (1 571 000 000 m³).

A Rába-balparti takaró mellett a legjobb minőségű kavicsanyagot a Zala-teraszok és a Gyöngyös ópleisztocén-újpleisztocén hordalékkúpja szolgáltatja (29., 86., 87. ábra).

A Zala-teraszok kavicsanyaga tulajdonképpen áthalmozott Rába-kavics, így összetétele megegyezik amazéval. Megfelelő szemnagyságánál és jelentéktelen szennyeződöttségénél (3–4%) fogva a legigényesebb építőanyag-ipari célokra is megfelel. Készlete táji vonatkozásban nem jelentős, többnyire helyi szükségletek kielégítésére vehető számításba. Ugyanez vonatkozik a Lenti-medencében felhalmozódott kavicskészletre is.

Hatalmas készletet tartalmaz (1,192 km³; 1 192 000 000 m³) a Gyöngyös ópleisztocén hordalék-kúpja is (19., 86., 87. ábra). Kavicsanyagának mintegy 80–95%-a gyengén koptatott (2,9°), többnyire szögletes kvarc és kvarcit. Könnyen málló puha kőzetféléseket (csillámpala, fillit, gneisz, gránitpala stb.) csak minimális mennyiségben tartalmaz (SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1938).

A kvarckavics túlnyomóan mogyoró és galambtojás (10–50 mm), kisebb százalékban pedig alma és ökölnyi (60–80 mm) nagyságú. A kavicstartalom átlagosan 50–70, a homoktartalom pedig 30–40 súly%-ot tesz ki. Szennyezettsége a legfelső 0,50–1 m-es szint kivételével (12–17%) 10% körül mozog. A szennyeződöttséget elsősorban a szoliflukciósan betelepült magas iszaptartalmú agyagrétegek és a lencsés településű iszapos-szemetes homokrétegek okozzák. Kielégítő kőzettani összetételénél és szemnagyságánál fogva *betonkavicsként* is felhasználható, de csak a hordalékkúp D-i felében termelhető rentábilisan (19., 87. ábra), mert a hordalékkúp nagyobb részét 2–10 m vastag jégkori vályog borítja.

A kavicsvastagsági térkép (87. ábra) jó tájékoztatást nyújt a kavics elterjedéséről, vastagságáról és feltárási lehetőségeiről.

A Gyöngyös hordalékkúpjához tartozik a mai folyás és a Perint mentén elterjedt fiatal újpleisztocén végi és óholocén kavicsanyag (19., 86., 87. ábra) is, de igényesebb építőanyag-ipari célokra ez már csak korlátozott mértékben használható fel, mert 30–40%-ban a Gyöngyös jelenlegi lehordási területének puha kristályos kőzetfajtáit (csillámpala, fillit, gneisz, zöldpala, serpentin, fillites csillámpala, kloritos kvarcitpala; SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1938) tartalmazza.

A Pinka (0,459 km³: 459 000 000 m³), a Répce (1,554 km³: 1 554 000 000 m³) és az Ikva kavicstakarójának anyaga (19., 87. ábra) részben erős szennyeződöttségénél (12–25%), részben pedig kedvezőtlen ásvány-kőzettani összetételénél fogva jobbára csak útépités, útfenntartás, vasúti töltés, gátépítés stb. célokra alkalmas.

A Répce hatalmas kavicskészletének gazdaságos felhasználását a könnyen málló puha kristályos kőzetfajták magas %-os részesedése (30–40%) gátolja. A Pinka kavicstakarója ugyan túlnyomóan durva szemű (10–20 mm), és csaknem 100%-ig kvarckavicsból áll, szoliflukciós áttelepítettsége következtében oly nagy mértékben szennyezett (20–25%), hogy építőanyag-ipari és építőipari célokra egyáltalán nem vehető számításba.

Ugyanez vonatkozik a *Kemeneshát* hatalmas kavicskészletére is (19., 86. ábra). SZÁDECZKY kissé eltúlzott számítása szerint (1,100 km²-nyi területre 15 m átlagos kavicsvastagságot számítva) 16,5 km³ az itteni kavicskészlet.

Főleg a Vasvár—Sárvár közti Rába menti szakaszon vastag a kavicstakaró (SOMOGYI S. 1962). Ezen a szakaszon átlagosan 20 m vastagságban mintegy 4 km^3 -nyi szoliflukciósan áttelepített kavics halmozódott fel. Kőzettani összetételénél (a kvarcon és kvarciton kívül csak alárendelten tartalmaz grafitpalát, grafitcsillámpalát, kovapalát és szericitkvarcot; SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1938) és megfelelő szemnagyságánál (túlnyomóan 10–30 mm) fogva a kavicsanyag kiváló minőségű, de erős szennyeződöttsége miatt jelen állapotában értékesebb építőanyag-ipari felhasználásra nem alkalmas. Szennyeződöttsége 10–15 súly% között mozog. Gazdaságosabb hasznosítását nagyfokú cementáltsága is gátolja.

E hatalmas kavicskészlet ($4\,000\,000\,000 \text{ m}^3$), mely nagy területen 20 m mélységig szárazon bányászható, felveti azt a gondolatot, hogy érdemes lenne kidolgozni a kavics tisztításának technológiáját. E kérdés megoldása a Rába közvetlen közelében nem jelenthet komoly nehézséget.

Ebben az esetben a Rába Sárvár—Vasvár közti szakaszán is nagy mennyiségű, kitűnő nyersanyagra alapozott *betonelemgyár* és *házzgyár* telepítésével lehetne számolni. Helyesebben egy ilyen terv megvalósítása esetén számításba lehetne venni, hogy az *építőanyag-ipari kombinát* a Rába mindkét oldali kavicsanyagát feldolgozza. Ugyanis a bal parton is ezen a szakaszon települ az előzőekben már tárgyalt legjobb minőségű és legnagyobb mennyiségű ($1,571 \text{ km}^3$) betonkavics (86., 87. ábra). Együttesen tehát mintegy $5,571 \text{ km}^3$ jó minőségű betonkavicsra lehetne alapozni az *építőanyag-ipari kombinát* (betomelemgyár és házzgyár) felépítését

Minthogy a tárgyalt építőanyag-ipari nyersanyagokból (agyag- és vályogfésések, homok és folyóvízi kavics) tájunk területén hatalmas készletek állnak rendelkezésre, és ezek jelentik elsősorban Vas megye legértékesebb „*ásványkincseit*”, megfontolandó kérdés az eddigieknél sokrétűbb és gazdaságosabb felhasználásuk. Ez a lehetőség az energiahordozókban és egyéb ipari-ásványi nyersanyagokban szegény vasi tájak iparosítása szempontjából sem hagyható napjainkban figyelmen kívül.

Sajátos természeti adottságok

A Nyugat-magyarországi-peremvidék sajátos természeti adottságainak értékelése elsősorban *idegenforgalmi tájfejlesztés* szempontjából érdemel figyelmet. Emellett szól a változatos arculatú vasi, zalai és soproni tájak természeti szépségeiben való gazdagsága, a történelmi múltban és műemlékekben gazdag kulturált városainak (Sopron, Kőszeg, Szombathely) vonzása, a népi hagyományokat és építészeti emlékeket őrző falvainak néprajzi sokrétősége, egészséges klímája, valamint páratlanul értékes gyógyfürdő- és gyógyüdülési adottságai. Idegenforgalmi szempontból mindezt előnyösen befolyásolja a táj kedvező földrajzi fekvése, a szomszédos Ausztriához, Csehszlovákiához és Jugoszláviához való közelsége, valamint periferikus helyzeténél fogva nyugati „*országkapu*” jellege.

Az Országos Idegenforgalmi Tanács felismerte a tájban rejlő idegenforgalmi lehetőségeket, s a különböző kötöttségek megszüntetésével az utóbbi években az idegenforgalom dinamikus fejlődésnek indult az ország eme Ny-i részében is. Megemlíjtük, hogy a Minisztertanács 1967-ben jóváhagyta a *nyugat-dumántúli*

üdülőterület regionális rendezési tervét. A rendezési terv keretében az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium elkészítette a javaslatot Sopron és Kőszeg, valamint tágabb értelemben vett környékük fejlesztésére. A javaslat homlokterében a műemlékekben és történelmi múltban gazdag, ódon hangulatú városok műemlékeinek gyors ütemű helyreállítása és a környék gyógyfürdőinek (Balf, Bük) fejlesztése áll. A fejlesztési irányelvek szerint — amit a kormány is tudomásul vett — a szóban forgó városokat és környéküket a következő öt éves tervek során „hazánk egyik legfontosabb idegenforgalmi körzetévé” kívánják fejleszteni.

A sajátos természeti adottságok értékelésénél nem lehet célunk a fejlesztési irányelvek részletes ismertetése, inkább az idegenforgalmi tájfejlesztést szolgáló helyi természeti erőforrások számbavételére, tudományos elemzésére és gazdaságos hasznosítására koncentráljuk a figyelmet. Célunk, hogy konkrét adatokat szolgáltatassunk az irányelvek alapján — a következő öt éves tervekben — részletes kidolgozásra kerülő fejlesztési tervekhez.

1. A Nyugat-magyarországi-peremvidék egyik legértékesebb idegenforgalmi tájfejlesztést szolgáló természeti erőforrása az utóbbi két évtizedben feltárt, sokoldalúan hasznosítható *termálvíz-kincse*.

Jelenleg a tájon belül 16 működő hévízkút van (21. táblázat), melyek többsége hidrogénkarbonátos és kloridos *gyógyhatású termálvizet* szolgáltat. Ennél azonban sokkal számottevőbb a meddő szénhidrogén-fúrásokkal 75 helyen feltárt és vízhasznosítás céljára átengedett hévízvagyron (22. táblázat), amely jelenleg még hasznosításon kívül áll. Utóbbiak készlete ma még fel sem becsülhető, de számolni lehet azzal a lehetőséggel, hogy a meddő szénhidrogén-fúrások megnyitásával Vas és Zala megye területén a jelenleg működő tizenhat kút mellett még több mint 50 termelő hévízkút képezhető ki.

Főleg a *zalai tájak* rendelkeznek jelentékeny feltárt, de még fel nem becsült hévízkészlettel (22. táblázat). Az itteni feltárások közül az előzetes mérések szerint kilenc kút vizének várható hőfoka 90°-nál magasabb, 25 kúté 60–90°, 23 kúté 35–60°, s csak négy kút vizének hőfoka alacsonyabb 35°-nál.

Hasonlóan kedvező a helyzet a vasi tájakon feltárt, termelő hévízkutakká kiképezhető meddő szénhidrogén-fúrások esetében is. Itt a tizenegy feltárás közül három kút várható hőfoka 60–90°, a többi nyolc kúté pedig 35–60°. A szóban forgó 75 kút nem áll víztermelés alatt, vegyelemzés hiányában vegyi jellegük és összetételük sem ismert. Az eddigi hazai gyakorlati tapasztalatok szerint azonban valószínű, hogy túlnyomó többségük a *hidrogénkarbonátos* és *kloridos* hévizek valamelyik alcsoportjához tartozik, és ásványi összetétel alapján *gyógyhatású termálvíznek* minősül.

Ennek a hatalmas termálvíz-kincsnek sajnálatos módon ma még csak 9%-a áll hasznosítás alatt. Ez a hasznosítás is csak részleges, mert a kitűnő gyógyvizeknek a gyógyászatban való lehetőségek szerinti sokoldalú felhasználását ma még egyetlen működő termálkút esetében sem oldották meg.

A vegyelemzett vasi mélységi vizek közül legértékesebb az ásványi sókban rendkívül gazdag büki *szénsavas termálvíz* (3500 l/p, 58°) és a *rábasömjéni sós termálvíz* (2050 l/p, 81°). A büki *nátrium-hidrogén-karbonátos szénsavas termálvíz* sok-

oldalú gyógyító hatással rendelkezik, felhasználható *ivókúra* és *fürdőkúra* formájában egyaránt. Ivókúra formájában, belgyógyászati vonalon főleg a különböző emésztőszervi megbetegedéseknél (gyomor- és bélbántalmak) gyógyító hatású, fürdőkúra formájában pedig mind a reumás mozgásszervi, mind pedig traumatológiai és ortopédiai betegségek gyógyítására kiválóan alkalmas. *A rábasömjéni, erősen kloridos, hidrogén-karbonátos, szulfátos* (sós) *termálvíz* elsősorban nőgyógyászati megbetegedések gyógyítására alkalmas, de eredményesen alkalmazható légzőszervi betegségek (felső légúti hurutos megbetegedések) kezelésére is.

A két kiváló gyógyhatású termálvizünk — mint természeti erőforrás — célszerű gazdaságpolitikai koncepció mellett idegenforgalmi tájfejlesztés vonalán is hatékony *gazdasági tényezővé* alakítható.

E koncepcióval kapcsolatban előjáróban megemlítjük, hogy a termálvíz feltörése óta (1960) Bük esetében már sok minden történt, Rábasömjén vonatkozásában viszont még semmi. Elkészült a büki gyógyüdülőhely rendezési és fejlesztési terve, amelynek alapján 80 holdas területét közművesítették és parkosították, medencéket építettek, elsőosztályú kempinget létesítettek, befejezték a fürdő téliesítését (fedett gyógyfürdő megépítése) is. Szó van továbbá SZOT-gyógy szálló építéséről is, s megkezdődött a vállalati üdülők (10 000 négyszögöl területen) és a hétvégi házak (13 000 négyszögöl) építése is. Egyszerűen rövidesen sor kerülhet a büki termálvíz gyógyászati értékeinek teljesebb kihasználására, ami minden bizonnyal együtt jár majd mind a belföldi, mind pedig a külföldi idegenforgalom fellendülésével s az egész nyugat-dunántúli üdülőterület dinamikusabb fejlődésével.

Értékelésünk szerint ilyen kiváló gyógyhatású természeti erőforrást, amit a gyógyászatban oly sokoldalúan lehet felhasználni, idegenforgalmi szempontból sokkal jobban ki kellene aknázni. Szélesebb körű idegenforgalmi hasznosítását gazdasági érdekek is indokolják. Ezt azonban a gyógyüdülő jelenlegi fejlesztési koncepciója és terve csak részben teszi lehetővé, s többnyire csak — a szomszédos országok (Ausztria, Jugoszlávia, Csehszlovákia) kispénzű turistáinak néhány napos itt-tartózkodása mellett — a táj átmenő idegenforgalmának relatív növekedését fogja szolgálni. Ez semmiképpen sem áll arányban a páratlanul értékes természeti erőforrás által nyújtott lehetőségek gazdaságos kihasználásával. Ezért javaslatunk a következő: a hazai igények kielégítésén túlmenően (SZOT-gyógy szálló, vállalati gyógyüdülők stb.) Bük gyógyüdülő területén építsünk egy nagyobb befogadóképességű (500 — 600 ágyas), a gyógyvíz nyújtotta gyógyászati lehetőségek teljes kihasználására alkalmas komplex gyógy szállót (gyógy szanatóriumot), amely elsődlegesen külföldi igényeket elégítene ki.

Ez az elgondolás szervesen illeszkedik bele abba az általánosan hangoztatott felfogásba, amely az idegenforgalmat a *gazdaságos export* egyik fontos formájának tekinti. Természetesen tudatában vagyunk annak, hogy számolni kell népgazdaságunk teherbíró képességével, hiszen ahhoz, hogy gyógyító termálvizeink idegenforgalmi szempontból valóban hatékony gazdasági tényezővé váljanak, mindenekelőtt komoly anyagi eszközök biztosítására van szükség. De ezzel kapcsolatban azt sem kell különösebben bizonyítani, hogy egy ilyen beruházásra fordított

költségek devizában rendkívül gyorsan megtérülnek, hiszen köztudott, hogy gyógyvizeink iránt a nyugat-európai országokból olyan nagy az érdeklődés, hogy ma már akár egy tucat gyógyszálló egész évi folyamatos működését is biztosítani lehetne. Az is közzismert, hogy jelenlegi körülményeink között a külföldi igények töredékét sem tudjuk kielégíteni.

A fenti javaslatunkban figyelembe vettük Vas megye energiahordozókban és ipari-ásványi nyersanyagokban való nagyfokú szegénységét is. Ennek alapján meggyőződésünk, hogy egy *büki* és egy *rábasömjéni* gyógyszálló egész évi folyamatos üzemeltetését lehetne biztosítani külföldi vendégekkel olyan tőkés devizabevétel mellett, amilyent a ráfordított anyagi eszközökhöz viszonyítva Vas megye ipari kapacitása sem valószínű, hogy produkálna. Megemlítjük, hogy kielégítő anyagi eszközök hiányában a fenti elképzelés megvalósításához a már meglévő hazai példákhoz hasonlóan külföldi beruházások is figyelembe vehetők.

Természetesen a kérdésnek van egy másik oldala is, amely egyáltalán nem hagyható figyelmen kívül. Az ti., hogy egy külföldi vendégekkel üzemelő büki és esetleg egy rábasömjéni gyógyszálló mellett — a gyógyulást kereső vendégek huzamosabb tartózkodásával — megszűnne a táj „*átmenő idegenforgalmi jellege*”, s a nyugat-dunántúli idegenforgalmat egyéb vonatkozásaiban (városok idegenforgalmi növekedése, hegységek turisztikai látogatottsága, kulturális rendezvények látogatottsága stb.) is fellendítené, s az eddigieknél hatékonyabb gazdasági tényezővé tenné. Emellett szól a gyógyüdülők szomszédságában levő, műemlékekben gazdag, kulturált városok (Sopron, Kőszeg, Szombathely) közelsége, amelyek látványosságban (Sopron és Kőszeg műemlék-épületei, múzeumai, Kőszegvára, Szombathely római kori emlékei, Hidegség és Ják temploma, Kám és Kámon arborétumai stb.) és tartalmas szórakozásban (Soproni Ünnepi Hetek, Vas Megyei Természetvédelmi Napok kulturális rendezvénye, nyári egyetem stb.) kölcsönösen kielégítenék a gyógyüdülők huzamosabb ideig itt-tartózkodó vendégeit. Gyógyszállók működése mellett a nyugat-dunántúli idegenforgalmi központok (Sopron, Szombathely, Kőszeg, Zalaegerszeg) vonzóereje is jobban érvényesülne, látogatottsága tartósan állandósulna, s ez a gyógykezelési bevételek mellett újabb, devizában jelentkező idegenforgalmi nyereségben is hathatósabban kifejezésre jutna. Egyébként ha nincs, ami huzamosabb ideig helyhez kösse a külföldi vendégeket, periférikus helyzeténél fogva a nyugat-dunántúli üdülőtérület külföldi látogatottság szempontjából a jövőben is csak *átmenő idegenforgalmi jellegű táj* marad.

Megemlítjük, hogy a *büki termálvizet* még egyéb gyógyászati vonatkozásban is lehetne hasznosítani. Így pl. jelentékeny fluortartalmánál fogva (2,60 mg/l) a Rudas-gyógyfürdő vizéhez hasonlóan fogszuvasodás elleni kezelésre, magas *szénsav*tartalmánál fogva (1145,6 mg/l) pedig *gyógyásványvíz palackozására* is kitűnően alkalmas lenne. Az utóbbi kérdés megoldása a gyógyvíz gazdaságos hasznosításán túlmenően országos egészségügyi érdek is.

A táj vegyelemzett működő hévízkútjai közül idegenforgalmi és általános közegészségügyi szempontból a büki gyógyüdülő fejlesztési koncepciójához hasonlóan komoly megfontolás tárgya lehet a *rábasömjéni* (sárvári) és a *zalakarosi* gyógyvíz gazdaságos hasznosítása is.

A rábasömjéni gyógyvíz Európa sóban leggazdagabb (5000 mg/l) *kloridos, konyhasós termálvize*, amelyben a hidrogén-karbonát- és szulfáttartalom is magas! Ezenkívül jelentékeny rádiumtartalommal is rendelkezik. A kitűnő ásványi összetétel mellett a kút vízhozama (2050 l/p) és a kitermelt víz hőfoka (81°) is kedvezően hat gyógyüdülő építésére. A gyógyvíz hasznosítására a tervezet szerint a negyedik ötéves tervben kerül sor.

A zalakarosi gyógyvíz *nátrium-kloridos, alkáli-hidrogén-karbonátos termálvíz*, amelynek ásványi összetétele országos viszonylatban is páratlan. A legnagyobb *klorid*tartalmú (5080,0 mg/l) hévizeink közé tartozik, de *bróm* (21,2 mg/l), *jód* (8,75 mg/l) és *fluor* (4,25 mg/l) tartalmánál fogva is az első helyen áll. Vegyi összetétele mellett a kút vízhozama (1500 l/p) és a kitermelhető víz hőfoka (99°) is kiválóan alkalmassá teszi gyógyüdülő építésére. A zalakarosi gyógyüdülő a hazai igények kielégítésén túlmenően a zalai tájak idegenforgalmi fejlesztésének is hasznos gazdasági tényezőjévé válhat. Mindenekelőtt a szomszédból áramló jugoszláv és osztrák idegenforgalom központjává válhatna, de előnyösen szolgálná a Balaton idény eleji és idény végi üdülési idegenforgalmát is. Különösen hűvös, csapadékos nyarakon szolgálná hasznosan a balatoni idegenforgalom meghosszabbítását.

2. A gyógyüdülők üzemeltetésével és ellátásával összefüggésben rámutatunk, hogy a büki (3500 l/p, 58°), a rábasömjéni (2050 l/p, 81°) és a zalakarosi (1500 l/p, 99°) bőséges vízhozamú termálkutak a gyógyászaton kívül *energiahordozóként* is gazdaságosan felhasználhatók. Mindhárom kút vonatkozásában télen-nyáron jelentős mennyiségű kihasználatlanul maradó melegvíz áll rendelkezésre. A felesleges termálvizek nemcsak a gyógyszállók és a fürdőépületek fűtésére vehetők igénybe, hanem igen előnyösen melegházi *zöldség- és gyümölcstermesztés* céljaira is felhasználhatók. Így pl. a közeljövőben kiépülő büki üdülő- és gyógyfürdőtelep zöldség-gyümölcsellátása még megoldatlan, s a helyi termelési adottságoknál fogva az igen nehezen megoldható kérdések közé tartozik. Ugyanis a Nyugat-magyarországi-peremvidék túlnyomó részének zöldség-, gyümölcs- és főzelék-termelése — elsősorban éghajlati okok miatt — az országos átlag alatt van, s még a helybeli lakosság ellátása sem kielégítő. *Egyébként szerencsés véletlen, hogy az egész tájon belül éppen a Répce menti terület rendelkezik a legjobb mezőgazdasági potenciállal* (l. a Répce-síkság mezőgazdasági potenciáljának értékelését), *ahol a melegházi konyhakertészet kifejlesztésére előnyös természeti adottságok kínálnak.*

A gyógyüdülők ellátása mellett a büki és a rábasömjéni termálkutak bőséges vízhozamára alapozva a közeli Ausztriába irányuló zöldség-, gyümölcs- és főzelék-félék exportlehetősége szempontjából is mérlegelni lehet a kérdést.

3. A gyógyvizek nyújtotta gyógyüdülési lehetőségeken kívül a vasi, soproni és zalai tájak természeti adottságaiknál fogva még számos *idegenforgalmi tájfejlesztési tényezővel* rendelkeznek. Többek között a Soproni- és a Kőszegi-hegység az erdőgazdálkodás mellett mint *üdülőhely és turisztikai terület* is számottevő. A Soproni-hegység köztudomásúlag a Mátra mellett a legjobb magaslati levegővel rendelkező középhegységi üdülőközpontunk, amely a természet kínálta lehetőségekhez képest még ma sincs megfelelően kifejlesztve. Elsősorban a Lővérek és a

Károly-magaslat *modern gyógyüdülőközponttá* való kiépítése kívánatos. Ezenkívül a tájfejlesztés sürgősen megoldásra váró feladatai közé soroljuk a *Fertő-melléki-dombság üdülő- és kirándulóhellyé való fejlesztését Fertőrákos és Tómalom központokkal*.

A tájegységhez tartozó Balf gyógyfürdő beruházási programja már elkészült, s az újabban feltárt kiváló gyógyhatású, *nátrium-kloridos, szulfátos keserűvíz* szanatóriummal működő gyógyüdülő létesítését teszi lehetővé.

A fentiekén kívül a büki és a rábasömjéni (sárvári) gyógyüdülők vonzáskörzetében, a városi kulturális központok nyújtotta látványosságokon túlmenően, tartalmas szórakozási és turisztikai lehetőséget lehet biztosítani a műemlékekben gazdag vasi és soproni tájak fontosabb műemléképületeinek [fertődi kastély, a nagycenki Széchenyi-kastély, a büki barokk Szapári-kastély (ma már üdülőszálló), a cáki, bozsoki, velemi műemlékek stb.] restaurálásával és a tájképi szépségekben gazdag, sajátosan egyéni vonásokkal rendelkező területek *kirándulóhellyé* való fejlesztésével. Gondolunk mindenekelőtt a *Kőszegi-hegység* fenyveserdeire, a *Rába-völgy* vikendezésre és fürdőzésre is alkalmas egyes szakaszaira, az *Őrség* jellegzetes népi építészeti emlékeket és hagyományokat őrző településközpontjaira, a *Kemeneshát* látványosságot nyújtó vulkáni tanúhegy-vidékére (Somló, Ság-hegy), valamint a *kámi* (Jelihálás) arborétumra.

Irodalom*

Az irodalmi anyagnál használt rövidítések jegyzéke

Abh. d. k. k. Geol. RA.	= Abhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt
Acta Biol. Debrecina	= Acta Universitatis Debreciensis de Ludovico Kossuth Nominatae Series Biologica
Acta Bot.	= Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae
Acta Chem. Min. et Phys.	= Acta Chemica Mineralogica et Physica. Acta literarum ac scientiarum R. Universitatis Hungaricae Francisco Josephina Szeged
Acta Geobot.	= Acta Geobotanica Academiae Scientiarum Hungaricae
Acta Geol.	= Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae
Acta Techn.	= Acta Technica Academiae Scientiarum Hungaricae
Agr.tud.	= Agrártudomány
Anuar Inst. Geol. al României	= Anuarul Institutului Geologic al României
Ann. Mus. Nat. Hung.	= Annales Musei Nationalis Hungarici
Arch. Balat.	= Archivum Balatonicum
Arch. Ért.	= Archaeologiai Értesítő
Arch. Hydrobiol.	= Archiv für Hydrobiologie
Arch. Met. Geoph. Biokl.	= Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie
Bgld. Vjh.	= Burgenland. Vierteljahrshefte für Landeskunde, Heimatschutz und Denkmalpflege, Eisenstadt
Bot. Közl.	= Botanikai Közlemények
B. és K. L.	= Bányászati és Kohászati Lapok
Burgenl. Forsch.	= Burgenländische Forschungen
Burg. Heimatbl.	= Burgenländische Heimatblätter
Ép. és Közl. Tud. Közl.	= Építés- és Közlekedéstudományi Közlemények
Erd. Kís.	= Erdészeti Kísérletek
Erd. Kut.	= Erdészeti Kutatások
Erd. Lapok	= Erdészeti Lapok
Fol. Ent. Hung.	= Folia Entomologica Hungariae
Fol. Zool. Hydrobiol.	= Folia Zoologica Hydrobiologica
Földr. Ért.	= Földrajzi Értesítő
Földr. Közl.	= Földrajzi Közlemények
Földt. Közl.	= Földtani Közlöny
Földt. Kut.	= Földtani Kutatás
Földt. Int. Évi Jel.	= Földtani Intézet Évi Jelentése

* A szövegben feltüntetett évszámok az 1. és 2. kötetben közölt irodalmi hivatkozásokra is utalhatnak.

Földt. Int. Évk.	= Földtani Intézet Évkönyve
Fragm. Faun. Hung.	= Fragmenta Faunistica Hungariae
Geofiz. Közl.	= Geofizikai Közlemények
Geol. Rundschau	= Geologische Rundschau
Hidr. Közl.	= Hidrológiai Közlemények
Hidr. Táj.	= Hidrológiai Tájékoztató
Index Horti Bot.	= Index Horti Botanici
Jahrb. d. Geol. BA.	= Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt
Jahrb. d. Geol. RA.	= Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt
Jahrb. d. ung. GA.	= Jahrbuch der ungarischen Geologischen Anstalt
Jahrb. f. wiss. Bot.	= Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik
Jahr.b. d. k. k. Geol. RA.	= Jahresbericht der k. k. Geologischen Reichsanstalt
Jahr.b. d. ung. Geol. A.	= Jahresbericht der ungarischen Geologischen Anstalt
Jel. a Jöved. Mélykut. . . . Évi Munk.	= Jelentés a Jövedéki Mélykutatás . . . évi Munkálatairól
MÁFI Évi Jel.	= Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése
MÁFI Évk.	= Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve
Magy. Bot. Lapok	= Magyar Botanikai Lapok
Magy. Mérn. Ép. Egy. Heti Ért.	= Magyar Mérnök és Építész Egylet Heti Értesítője
Magy. Mérn. Ép. Egy. Közl.	= Magyar Mérnök és Építész Egylet Közlönye
Magy. Techn.	= Magyar Technika
Mat. és Term. Tud. Ért.	= Matematikai és Természettudományi Értesítő
Mat. és Term. Tud. Közl.	= Matematikai és Természettudományi Közöny
Mélyép.tud. Szle.	= Mélyépítéstudományi Szemle
Mezőg. Kut.	= Mezőgazdasági Kutatások
Min. Petr. Mitt.	= Mineralogisch-Petrographische Mitteilungen
Mitt. d. berg.- u. hüttenm. Abt.	= Mitteilungen der berg- und hüttenmännischen Abteilung
Mitt. d. Geol. Ges.	= Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien
Mitt. d. Geogr. Ges.	= Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Wien
Mitt. d. k. k. Geogr. Ges.	= Mitteilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft
Mitt. d. Österr. Bodenkundl. Ges.	= Mitteilungen der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft
MTA Agrártud. Oszt. Közl.	= Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Osztályának Közleményei
MTA Biol. Kut. Int. Munk.	= Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Kutató Intézetének Munkái
MTA Biol. Tud. Oszt. Közl.	= Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Tudományok Osztályának Közleményei
MTA DTI	= Magyar Tudományos Akadémia Dunántúli Tudományos Intézete
MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl.	= Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának Közleményei
MTA Társ.-Tört. Tud. Oszt. Közl.	= Magyar Tudományos Akadémia Társadalmi-Történeti Tudományok Osztályának Közleményei
N. Jahrb. f. Min. . .	= Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paleontologie
OMI hiv. kiadv.	= Országos Meteorológiai Intézet hivatalos kiadványai

OMMI Évi Jel.	= Az Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet Évi Jelentése
OMMI Évk.	= Az Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet Évkönyve
Peterm. Geogr. Mitt.	= Petermann's Geographische Mitteilungen
Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss.	= Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse
Mathem. naturw. Kl. I. Abt. I.	= Soproni Szemle
Soproni Szle	= Természet és Társadalom
Term. és Társ.	= Természettudományi Közlöny
Term. Tud. Közl.	= Vasi Szemle
Vasi Szle	= Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt
Verh. Geol. BA.	= Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt
Verh. Geol. RA.	= Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft
Verhandl. d. Zoologisch-Bot. Ges.	= Vertebrata Hungarica
Vertebrata Hung.	= Vízügyi Közlemények
Vízügyi Közl.	= Vízgazdálkodási Műszaki Szemle
Vízgazd. Műsz. Szle	= Vízgazdálkodás
Vízgazd.	= Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland
Wiss. Arb. a. d. Burgenl.	= Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft
Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges.	= Zentralblatt für Mineralogie
Zentralbl.f.Min.	= Zoológiai Lapok
Zool. Lapok	

A Kisalföld

I. A Kisalföld egészére vonatkozó tanulmányok

1. Általános munkák

- Allgemeine Bibliographie des Burgenlandes.* III. Teil. 1964. Bearb. Litschauer, G. F. Herausg. Burgenl. Landesarchiv u. Landsbibl. Eisenstadt. 1—449.
- BELUSZKY P. 1972. *Magyarország feltárói a XIX. században.* In: Magyar utazók, földrajzi felfedezők. 241—246.
- BERÉNYI P. 1859. *Sopron megye.* MTA 108
- BÉL M. 1957. *Esztergom vármegyéről írt, kiadatlan művének szemelvényes magyar fordítása.* (Kiegészítve Helischer József Esztergom megyéről szóló művével.) Tatabánya. Komárom m. Tanács. 79
- BÉL M. *Notitia Hungariae novae historico-geographica divisa in partes IV . . .* 1736—37—49, Viennae.
- BOROVSKY S. (Szerk.) 1906. *Esztergom vármegye.* Magyarország vármegyéi és városai. 6. Orsz. Monogr. Társ. Bp. 471
- BOROVSKY S. (Szerk.) 1907. *Komárom vármegye.* Magyarország vármegyéi és városai. 12. Orsz. Monogr. Társ. Bp. 600
- BOROVSKY S. (Szerk.) 1909. *Győr vármegye.* Magyarország vármegyéi és városai. 5. Orsz. Monogr. Társ. Bp. 464
- BULLA B. 1941. *A nyugati országrészek.* Magyar Szemle Társ. Bp. 79
- BULLA B. 1962. *Magyarország természeti földrajza.* Tankönyvkiadó, Bp. 423
- BULLA B.—MENDÖL T. 1947. *A Kárpát-medence földrajza.* Nevelők Könyvtára 2. Orsz. Köznevelési Tanács, Bp. 611

- CHOLNOKY J. 1923. *Általános földrajz*. I—II. Danubia, Pécs, 141, 251
- DEKÁNI K. 1903. *Bél Mátyás földrajza*. Marosvásárhely, 119
- A. FALLENBÜCHL L. 1965. *Beiträge zur Geschichte der kartographischen Arbeiten des 18. Jahrhunderts im burgenländisch-westungarischen Raum*. Burg. Heimatbl. 27. 118—130.
- FEHÉR I. (Szerk.) 1874. *Győr megye és város egyetemes leírása*. Franklin, Bp. 674
- FÉNYES E. 1848. *Komárom vármegye*. Bp. 195
- FÉNYES E. 1859. *Esztergom vármegye*. Bp. 48
- FÉNYES E. 1860. *Győr vármegye*. Bp. 40
- GAZDAG L. 1958. *Hazánk területét ábrázoló régi helyszínrajzi térképek a Hadtudományi Térképtárban*. Földr. Közl. 82. 182—188.
- INCZE A. 1942. *A magyar természeti földrajz fejlődéstörténeti vázlata*. Minerva, Kolozsvár, 64
- KALMÁR G. 1924. *Győr megye történeti földrajza*. Föld és Ember, 4. 28—37.
- KEREKES S.—ENYEDY B. (Szerk.) 1929. *Győr—Moson—Pozsony közigazgatásilag egyelőre egyesített vármegyék és Győr város részletes ismertetője és monográfiája az 1929—1930 évekre*. Bp. 584
- KOGUTOWICZ K. 1930—1936. *A Dunántúl és a Kisalföld írásban és képen*. I—II. Szeged, 298, 352
- LÁSZLÓFFY W. (Szerk.) 1972. *A Fertő-táj bibliográfiája*. MTA Fertő-táj Bizottság. Győr-Sopron m. Tanácsa, Győr, 294
- LIEBMANN, H.—REICHENBACH-KLINKE, H. 1967. *Eingriff des Menschen und deren biologische Auswirkung*. Limnologie der Donau. Stuttgart, Lf. 4. 1—25.
- MAJOR P. 1878. *Mosonmegye Monographiája*. I—II. Magyaróvár
- MATEJKA M. 1959. *A Kisalföld főbb városainak földrajzi helyzete és funkciói különböző történelmi szakaszokban*. Földr. Ért. 8. 451—472.
- MÜLLER, J. C. 1753. *Charte vom Ödenburger Comitate*. Wien
- OSVÁTH A. (Szerk.) 1938. *Komárom és Esztergom közigazgatásilag egyelőre egyesített vármegyék múltja és jelene*. Magyar vármegyék és városok múltja és jelene. 1. Sashalom, 936
- ÖVEGES K. 1913. *Győr város és vármegye földrajza*. Bp.
- PACSÉRY K. 1907. *Sopron vármegye földrajza*. Sopron, 88
- PÉCSI M.—SOMOGYI S. 1967. *Magyarország természeti földrajzi tájai és geomorfológiai körzetei*. Földr. Ért. 16. 285—302.
- PÉCSI M.—SOMOGYI S.—JAKUCS P. 1972. *Magyarország tájtipusai*. Földr. Ért. 22. 5—11.
- PORZSOLT K. 1893. *A Dunántúl írásban és képen*. Bp. 56
- PRINZ GY. 1914. *Magyarország földrajza*. M. Földr. Int. Bp. 223
- PRINZ GY. 1926. *Magyarország földrajza*. Tudományos Gyűjtemény, 15. Danubia, Pécs, 202
- RUFF A. (Szerk.) 1928. *Moson vármegye emlékkönyve*. Magyaróvár, 206
- RUMI, H. 1814. *Das Ödenburger Comit. Vaterländische Blätter*, 357
- SALAMON F. 1878. *Buda-Pest története I*. Athenaeum, Bp. 366

2. A Kisalföld földtani és geomorfológiai irodalma

- BALKAY B. 1962. *A Kisalföld és az afrikai árkok közötti hasonlóságról*. Geofiz. Közl. 11. 39—43.
- BARTHA F. 1971. *A magyarországi pannon biosztratigráfiai vizsgálata*. A magyarországi pannonkori képződmények kutatása. Akadémiai Kiadó, Bp. 9—172.
- BARTHA F. 1972. *A „Pannon monográfia” (1971) és a Rétegtani Lexikon problémáiról*. Földt. Közl. 102. 314—321.
- BECK-MANNAGETTA, P. 1966. *Über das Westende der Pannonischen Masse*. Mitt. d. Geol. Ges. H. 2.
- BENDEFY L. 1956. *Szintváltozások a Dunántúl térségében korszerű, szabatos szintezések alapján*. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. Tom II. F. 1—3. 167—190.
- BENDEFY, L. 1964. *Geokinetic and crustal structure conditions of Hungary as recorded by repeated precision levelings*. Acta Geol. 8. 395—412.

- BENDEFY L. 1971. *A Duna magyarországi felső szakaszának, valamint a Rába vízrendszerének tektonikai elemei.* Általános Földtani Szemle, I. 9–24.
- BENDEFY L. 1972a. *A Rába geomorfológiája.* Vízrajzi Atlasz sorozat. 14. VITUKI, Bp. 15–23.
- BENDEFY L.—MIKE K. 1971. *A Duna geomorfológiája.* Vízrajzi Atlasz sorozat. 11. VITUKI, Bp. 25–48.
- BICZÓK J. 1953. *A talajfagy kérdése.* Hidr. Közl. 23. 227–233.
- BOKOR P. 1965. *A kistáplói bazaltvulkáni romok geomorfológiája.* Földr. Ért. 14. 319–332.
- BORSY Z.—MOLNÁR B.—SOMOGYI S. 1969. *Az alluvialis medencesíkságok morfológiai fejlődéstörténete Magyarországon.* Földr. Közl. 17. 237–254.
- CHOLNOKY J. 1925. *A folyóvölgyekről.* Mat. és Term. Tud. Közl. 42. 101–110.
- CHOLNOKY J. 1928. *A lefolyástalan medencék sorsa.* Mat. és Term. Tud. Ért. 45. 428–447.
- CSEPREGHY-MEZNERICS, I. 1959. *Das marine Neogen Ungarns in seiner Beziehung zum Wiener Becken.* Mitt. d. Geol. Ges. 52. 87–91.
- FINK, J. 1960. *Leitlinien einer österreichischen Quartärstratigraphie.* Mitt. d. Geol. Ges. 53. 249–266.
- FINK, J. 1961. *Die Gliederung des Jungpleistozäns in Österreich.* Mitt. d. Geol. Ges. 54. 1–25.
- FINK, J. 1965. *The Pleistocene in Eastern Austria.* Studies on the Quaternary. Geol. Soc. of Amer. 84. 179–199.
- FINK, J. 1966. *Die Paläogeographie der Donau.* Limnologie der Donau. Stuttgart, Lf. 2. 1–50.
- FINK, J. 1974. *Krems térsége és jelentősége a Duna paleogeográfiájában.* Földr. Ért. 23. 3–12.
- FRANYÓ F. 1967. *A negyedkori rétegek vastagsága a Kistáplón.* MÁFI Évi Jel. 1965. 443–458.
- FRIEDL, K. 1929. *Zur Frage der in Wiener Becken vorhandenen grossen Verwerfungen.* Mitt. d. Geol. Ges. Bd. 22.
- FRIEDL, K. 1931. *Über die Gliederung der pannonischen Sedimente des Wiener Beckens.* Mitt. d. Geol. Ges. B. 24. 1–27.
- FUCHS, TH. 1868. *Die Tertiärbildungen von Goys-Breitenbrunn am Neusiedlersee.* Jahrb. d. k.k. Geol. Bundesanstalt. B. 18. II. 2. 269–273.
- GRILL, R. 1959. *Erdgeschichte des Donaugebietes in Österreich.* Natur u. Land, Wien, 45. 170–176.
- Győr, L-33-VI. 1971. Magyarázó Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához. (FRANYÓ F.—JUHÁSZ Á.—DEÁK M.—VÉGH S.—BIHARI D.—K. HÓDI M.—RÓNAI A.—SZÜCS L. MÁFI) Bp. 157
- GYÖRÝ E. 1904. *A Kis Magyar-Alföld középmezőssége.* Földr. Közl. 32. 314–319.
- HASSINGER, H. 1905. *Geomorphologische Studien aus dem inneralpinen Wiener Becken und seinem Randgebirge.* Geographische Abhandlungen 8. 3. Taubner, Leipzig, 205
- HASSINGER, H. 1918. *Beiträge zur Physiogeographie des inneralpinen Wiener Beckens und seiner Umrandung.* Bibl. Geogr. Handbücher. Festsch. A. Penck, Stuttgart, 160–197.
- IHMAJER J.—MOTTL L. 1963. *A Kistáplói gravitációs és mágneses mérések értékelése.* Sborník Geol. ved. Uzita Geof. Rada Ug. I. Praha
- JUHÁSZ Á.—KÖHÁTI A. 1966. *A mezozoos rétegek a Kistápló medencealján.* Földt. Közl. 96. 66–74.
- KÁDÁR L. 1954. *Az eróziós folyamatok dialektikája.* Földr. Közl. 107–126.
- KIESLINGER, A. 1953. *Junge Tektonik im Wiener Becken.* Zeitschr. d. deutschen Geol. Ges. B. 105. 566–
- KIESLINGER, A. 1955. *Rezente Bewegung am W-Rand des Wiener Beckens.* Geol. Rundschau. 43. 178–181.
- KLÜPFEL, W. 1928. *Die Entstehung der Donau.* Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. 80. 282–287.
- KOVÁCS L. 1967. *Magyarország regionális földtana.* Tankönyvkiadó, Bp. 250.
- KÖRÖSSY L. 1958. *Adatok a Kistápló mélyföldtanához.* Földt. Közl. 88. 291–298.
- KREBS, N. 1928. *Die Ränder des Oberungarischen Tieflandes.* Ostalpen und das heutige Österreich. Stuttgart, 352–359.
- KRETZOI M. 1969. *A magyarországi kvarter és pliocén szárazföldi biosztratigráfiájának vázlata.* Földr. Közl. 93. 179–204.

- KRETZOI, M.—VÉRTES, L. 1965. *The role of Vertebrata fauna and Paleolithic industries of Hungary in Quaternary stratigraphy and cronology.* Acta Geol. 9. 125—143.
- KÜPPER, H. 1952. *Verbindendes und Trennendes an der Alpen—Karpategrenze.* Geol. Rundschau, 40. 253—257.
- KÜPPER, H. 1955a. *Art und Ausmass der jüngsten Bewegungen im Wiener Becken.* Geol. Rundschau, 43. 176—178.
- KÜPPER, H. 1955b. *Exkursion im Wiener Becken südlich der Donau mit Ausblicken in den pannonischen Raum.* Beiträge zur Pleistozänforschung, Verh. Geol. BA. Sonderh. 127—157.
- KÜPPER, H. 1960. *Ergebnisse aus dem Ostalpenorogen mit Ausblicken auf östlich anschliessende Räume.* Geol. Rundschau, 50. 457—465.
- KÜPPER, H. 1965a. *Ausztria földtani kutatásának újabb eredményei és jelentőségük Magyarország földtana szempontjából.* Földt. Közl. 95. 292—297.
- KÜPPER, H. 1965b. *Elemente eines Profils von der Böhmisches Masse zum Bakony.* Verh. Geol. BA. Sonderh. G. 308—311.
- LANTOS M.—NAGY Z. 1972. *Újabb adatok a Kisalföld mélyszerkezetéről.* Földt. Kut. 102. 53—56.
- LÁNG S. 1953. *A Duna alpesi vízgyűjtő területének felszíne.* Hidr. Közl. 33. 381—388.
- LÁNYI J. 1960. *A Magyar Kisalföld mélyszerkezete a geofizikai mérések alapján.* Geofiz. Közl. 9. 219—240.
- LÁSZLÓ G.—EMSZT K. 1906. *Jelentés az 1905. év folyamán eszközölt geológiai tűzeg- és l p-kutatásáról.* MÁFI  vi Jel. 1905, 212—232.
- LÁSZLÓ G.—EMSZT K. 1915. *A tőzeglápok és előfordulásuk Magyarors g n.* A Magy. Kir. Földtani Intézet gyakorlati alkalmi és népszerű kiadványai, 1—155.
- LICHTENECKER, N. 1925. *Das Bewegungsbild der Ostalpen.* Die Naturwissenschaft. H. 13.
- ID. LÓCZY L. 1877. *Jegyzetek a ponti emelet osztályozásához Magyarors g n.* Term s zetrajzi Füzetek, I. 110—112.
- MITUCH E. 1964. *A hazai szeizmikus k regkutat s újabb eredményei.* Geofiz. Közl. 14. 289—300.
- NAGY Z.—LANTOS M. 1967. *A harmadidőszaki medencealjzat k zettani változásainak meghatározása tellurikus frekvencia szondázással a Kisalföldön.* Magyar Geofizika, 8.
- PAPP A. 1959a. *A b csi medence pannoniai k pz dm nyeinek biosztratigr fiai tagol sa.* Term. Tud. Közl. 15—19.
- PAPP, A. 1959b. *Umfang und Gliederung des oberen Miozäns im Mittelmeergebiet und in Mitteleuropa.* Mitt. d. Geol. Ges. 2. 169—175.
- PAPP, A. 1963. *Die biostratigraphische Gliederung des Neogens im Wiener Becken.* Mitt. d. Geol. Ges. 56. 225—317.
- PAPP, A.—THENIUS, E. 1949. * ber die Grundlagen der Gliederung des Jungtertiärs und Quartärs in Niederösterreich.* Wien, Sitzungsber.  sterr. Akad. Wiss. Mathem.-naturw. Kl. Abt. I. 158. 763—787.
- PAPP K. 1899. * les kavicsok Magyarors g hajdani puszt in.* Földt. Közl. 29. 135—193.
- PENCK, A. 1890. *Die Donau.* Wien, 101.
- PETRASCHEK, W. 1921. *Tektonische Untersuchungen am Alpen- und Karpatenrand.* Jahrb. d. Geol. BA. 70. 255—272.
- PÉCSI M. 1956a. *Beszámoló csehszlovákiai tanulmányutam kutatási eredményeiről.* Földr.  rt. 5. 474—482.
- PÉCSI M. 1956b. * jabb v lgyfejl d st rt neti és morfológiai adatok a Duna-völgy Pozsony (Bratislava)—Budapest közötti szakaszáról.* Földr.  rt. 5. 21—41.
- PÉCSI M. 1957. *A magyarors gi Duna-teraszok párhuzamosítása a B cs környéki és a vaskapui teraszokkal.* Földr. Közl. 81. 259—282.
- PÉCSI M. 1959a. *Negyedkori tektonikus mozgások mértéke a Duna-völgy magyarors gi szakaszán.* Geofiz. Közl. 8. 73—85.
- PÉCSI M. 1959b. *A magyarors gi Duna-völgy kialakulása és fels zinalaktana.* Földrajzi Monográfiák 3. Akadémiai Kiadó, Bp. 342.
- P CS 1961. *A periglaciális talajfagyjelenségek főbb típusai Magyarors g n.* Földr. Közl. 85. 1—24.

- PÉCSI M. 1962a. *A magyarországi pleisztocénkori lejtős üledékek és kialakulásuk*. Földr. Ért. 11. 19—39.
- PÉCSI M. 1962b. *A Kisalföld geomorfológiai képe*. Földr. Közl. 86. 113—143.
- PÉCSI M. 1963. *Die periglazialen Erscheinungen in Ungarn*. Peterm. Geogr. Mitt. 161—182.
- PÉCSI M. 1964. *A magyarországi szerkezeti talajok kronológiai kérdései*. Földr. Ért. 13. 141—156.
- PÉCSI, M. 1966. *Landscape sculptur by pleistocene cryogenetic processes in Hungary*. Acta Geol. 10. 397—406.
- PÉCSI M. 1967a. *Összefüggések a lejtőmorfológia és a negyedkori lejtőüledékképződés között*. MTA Föld- és Bányászati Tud. Oszt. Közl., 219—250.
- PÉCSI M. 1967b. *A földfelszíni külső (exogén) folyamatok osztályozása és nevezéktani értelmezése*. Földr. Közl. 91. 199—210.
- PÉCSI M. 1971a. *Geomorfológia mérnökök számára*. BME Mérnöki Továbbképző Intézetének kiadványa. Tankönyvkiadó, Bp. 243
- PÉCSI, M. 1971b. *The Development of the Hungarian Section of the Danube Valley*. Geoforum, 21—32.
- PÉCSI, M. 1972. *Die geomorphologischen Regionen Ungarns. Theoretische Probleme der physisch-geographischen Raumgliederung*. Verl. Slowakische Akad. der Wiss. Bratislava, 151—160.
- PÉCSI M.—SOMOGYI S. 1965. *A láp- és tőzegtelepek keletkezésének geomorfológiai feltételei Magyarországon*. IX. Nemzetközi Lápkongresszus előadásai. MTA, FKCS. 20.
- PIA, J. 1939. *Zur Geologischen Geschichte des Donaufurtes*. Wissenschaftlicher Donauführer. 9. Wien
- POSZGAY K. 1967. *A magyarországi földmágneses hatás áttekintő vizsgálata*. Geofiz. Közl. 16. 23—118.
- RENNER J.—STEGENA L. 1966. *Magyarország mélyszerkezetének gravitációs vizsgálata*. Geofiz. Közl. 14. 104—114.
- RÓNAI, A. 1965. *Some observations concerning the Quaternary Sedimentation in Hungary*. Acta Geol. 9. 17—32.
- RÓNAI A.—TELEKI G. (Szerk.) 1948. *A Duna-völgy*. Magyarázó a Duna-völgy és környéke térképéhez. Magy. Földr. Int. Bp. 388.
- SÁGHY GY.—VÁNDOR B.—VARGA I. 1967. *A kisalföldi refrakciós mérések földtani eredményei*. Földt. Közl. 97. 160—166.
- SAUERZOPF, F. 1952. *Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des burgenländischen Pannons*. Burg. Heimatbl. Jg. 16. H. 1. 1—16.
- SCHAFER, F. 1905. *Bemerkungen zur Frage der alten Flussterrassen bei Wien*. Mitt. d. k. k. Geogr. Ges. 48. 587—591.
- SCHAFER, F. 1907. *Über den Zusammenhang der alten Flussterrassen mit den Schwankungen des Meeresspiegels*. Mitt. d. k. k. Geogr. Ges. 50. 38—40.
- SCHAFER, F. 1927. *Geologische Geschichte und Bau der Umgebung Wiens*. Deuticke, Leipzig—Wien. 157
- SCHAFER, F. 1951. *Geologie von Österreich*. Wien, 810.
- SOMOGYI S. 1960. *Hazánk folyóhálózatának kialakulása*. Kandidátusi disszertáció
- SÓBÁNYI GY. 1906. *A Duna balparti mellékfolyóinak hidrogeográfiája, különös tekintettel a terasz képződményekre*. Mat. és Term. Tud. Közl. 243—399.
- STEGENA L. 1964a. *Magyarország geotermikus térképe*. Geofiz. Közl. 13. 221—230.
- STEGENA, L. 1964b. *The Structure of the Earths Crust in Hungary*. Acta Geol. 8. 413—432.
- STRAUSZ L. 1942a. *A magyarországi pannonikum párhuzamosítása délkelet-európai üledékekkel*. Földt. Közl. 72. 233—236.
- STRAUSZ, L. 1942b. *Das Pannon des mittleren Westungarns*. Ann. Mus. Nat. Hung. 35.
- STRAUSZ L. 1971. *A pannóniai emelet*. Földt. Közl. 101. 114—119.
- Suess, E. 1863. *Über den Lauf der Donau*. Österreichisches Revue 11.
- SÜMEGHY J. 1939. *A Győri-medence, a Dunántúl és az Alföld pannóniai üledékeinek összefoglaló ismertetése*. Földt. Int. Évk. 32. 67—157.

- SÜMEGHY J. 1947. *Északpannonföld talajainak földtani származása. Beszámoló a MÁFI vitaülésekről.* 2. 7–15.
- SÜMEGHY J. 1953. *Medencéink pliocén és pleisztocén rétegtani kérdései.* MÁFI Évi Jel. 1951, 83–107.
- SZABÓ, P. 1959. *Angaben zur Entwicklung des Flussnetzes im Wiener Becken und ungarischen Gebiet während des Quartärs auf Grund von Schwermineralanalysen.* Diss. Wien
- SZÁDECZKY-KARDOSS, E. 1932. *Flussschotteranalyse und Abtragungsgebiet.* Mitt. d. berg- u. hüttenm. Abt. Sopron, 204–241.
- SZÁDECZKY-KARDOSS, E. 1933a. *Flussschotteranalyse und Abtragungsgebiet II.* Mitt. d. berg- u. hüttenm. Abt. Sopron, 249–271.
- SZÁDECZKY-KARDOSS, E. 1933b. *Die Bestimmung des Abrollungsgrades.* Zentralbl. f. Min. 389–401.
- SZÁDECZKY-KARDOSS, E. 1935. *Über Diagonal- und Kreuzschichtung insbesondere der fluviatilen Ablagerungen.* Mitt. d. berg- u. hüttenm. Abt. Sopron, 111–137.
- SZÁDECZKY-KARDOSS, E. 1936a. *Pleistozäne Strukturbodenbildung in den ungarischen Tiefebene und im Wiener Becken.* Földt. Közl. 66. 213–228.
- SZÁDECZKY-KARDOSS, E. 1936b. *Über sekundäre Umwandlungen des Goldes in den Donauablagerungen des Ungarischen Kisalföld.* Mitt. d. berg- u. hüttenm. Abt. Sopron, 285–300.
- SZÁDECZKY-KARDOSS, E. 1938a. *Geologie der rumpfungarländischen Kleinen Tiefebene mit Berücksichtigung der Donaugoldfrage.* Mitt. d. berg- u. hüttenm. Abt. Sopron, 442.
- SZÁDECZKY-KARDOSS, E. 1938b. *Tanulmányok a ferderétegzésekről.* Mat. és Term. Tud. Ért. 57. I. 799–816; II. 817–830.
- SZÁDECZKY-KARDOSS, E. 1964. *Grosstektonische Betrachtungen über Magmatektonik und Magmamechanismus des Innerkarpatischen Vulkanismus.* Acta Geol. 8. 433–455.
- SZALAI T. 1959. *Praealpi építőelemek szerkezete a K-i Alpok és a Ny-i Kárpátok között.* Geofiz. Közl. 8. 241–253.
- SZALAI T. 1969. *A Nyugati-Kárpátok délkeleti szegélyének tektonikai vázlata és a felsőkarbon-nóri előmélység tengere.* Földt. Közl. 99. 37–43.
- SZÉNÁS GY. 1968. *A Kárpát-medence kéregszerkezete a földtan és a geofizika tükrében.* Geofiz. Közl. 17. 17–40.
- SZÉNÁS GY.—NAGY M. 1964. *A Magyar medence sajátos geofizikai alkata.* Geofiz. Közl. 13. 231–240.
- TAUBER, A. F. 1943. *Der miozäne Ost-West-Schub im Raum der alpin-karpatischen Abbiegung.* Sitzungsber. österr. Akad. Wiss. Mathem.-naturw. Kl. Abt. I. 152. 129–175.
- TAUBER, A. F. 1951. *Grundzüge der Geologie Burgenland.* Burgenländisches Landesmus. 31.
- TELEGDI RÓTH L. 1879. *A rákos-rusztai hegyvonulat és a Lajta-hegység déli részének geológiai vázlata.* Földr. Közl. 99–110.
- THENIUS, E. 1956. *Neue Wirbeltierfunde aus dem Altest-Pleistozän von Niederösterreich zur Stratifizierung der pleistozänen Donau-terrassen.* Mit einem Beitrag von R. Grill. Jahrb. d. Geol. BA. 39. 259–271.
- THENIUS, E. 1959. *Hippopotamus pentlandi und die Alterseinstufung der Arsenalterrasse von Wien.* Ein Beitrag zur Verwendbarkeit Basis für Herkunft und Alter fossiler Zähne. Von E. Thenius, F. Hofer und A. Preisinger. Verh. Geol. BA. 129–132.
- URBANCSEK J. (Szerk.) 1963, 1966, 1971. *Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere.* I–II–III–IV. köt. Orsz. Vízügyi Főig. Bp.
- WEIN GY. 1949. *A magyar tőzeglápok geológiai megkutatása.* B. és K. L. 82. 143–146., 205–208.
- WINKLER-HERMADEN, A. 1943. *Die tertiäre Schichtfolge am Alpenostabfall und ihre Beziehung zu jener des pannonischen Beckens.* Mitt. d. Bundesanstalt f. Bodenforsch. 1941–43. H. 6. Wien, 66.
- WINKLER-HERMADEN, A. 1957. *Geologische Kräftespiel und Landformung.* Wien, 822.
- WINKLER-HERMADEN, A. 1959. *Der Vergleich der obermiozänen-pliozänen Schichtfolge im Mediterranbereich mit jenen in den pannonisch-pontischen Gebieten.* Mitt. d. Geol. Ges. 52. 225–244.

3. A Kisalföld éghajlata

- ÁDÁMY L. 1965. *Az 1965. évi dunai árhullámok szinoptikus elemzése*. Időjárás, 69. 286—291.
- GROSSMAYER T. B. 1933. *A nyugat-magyarországi száraz, ill. esős nyarak előrejelzése és azoknak ismertető előjelei*. Időjárás, 36. 210—214.
- HAJÓSY F. 1962. *A Kisalföld éghajlata*. Földr. Közl. 86. 143—155.
- KONČEK, N. 1965. *Das Klima des Donaugebietes*. Limnologie der Donau. Lf. 1. Stuttgart, 1—15.
- KRAFT, G. 1869. *Sommerdürre in der Kleinen Ungarischen Tiefebene*. Meteorologische Zeitschrift, 409—410.
- Magyarország éghajlati atlasza II.* (Szerk.: KAKAS J) Táblázatok. 1967. Akadémiai Kiadó, Bp. [261.
- PÁPAINÉ SZALAY G. 1968. *A konvektív aktivitás éghajlati jellemzői a Dunántúlon*. OMMI, Besz. az 1967-ben végzett tud. kutatásokról. 34. 454—458.
- PÉCZELY GY. 1960. *A szubmediterrán típusú csapadéjárás gyakorisága Magyarországon*. Időjárás, 64. 342—347.
- PÉCZELY GY. 1966. *A maximális hóvastagság éghajlati jellemzői a Duna felső és középső vízgyűjtőjén*. Időjárás, 73. 282—287.
- PÉCZELY, GY. 1971. *Gestaltung der Niederschlagszuversicht im Einzugsgebiet der Donau*. Acta Climatologica, 10. 39—47.
- RAUM, O. 1901. *Die Regenverhältnisse der kleinen und der grossen ungarischen Tiefebene (1871—1900)*. Jahrb. d. ung. Met. RA., Bp.
- RAUM O. 1926. *A Nagy- és Kis Magyar Alföld csapadékvizonyai*. Orsz. Meteorológiai Int. Évk. 31.
- RÁTH Z. 1898. *Valami Dunántúl időjárásáról*. Időjárás, 353—358.
- STOCKER, A. 1933. *Transpiration und Wasserhaushalt in verschiedenen Klimazonen, II. Untersuchungen in der ungarischen Alkalisteppe*. Jahrb. f. wiss. Bot., 78.
- SZESZTAY K. 1961. *A növényzettel borított vízfelületek párolgása*. Vízügyi Közl. 43. 106—113.
- TÓTH G. 1946. *A dunai jégképződés előrejelzése*. Időjárás, 42. 84—85.

4. A Kisalföld vizei

- BARANYI S. 1972. *Tavak hidrológiai vizsgálata környezeti izotópok felhasználásával*. Vízügyi Közl. 54. 3—241.
- BENCsik B. 1966. *Az 1965. évi árvíz az Északdunántúli Vízügyi Igazgatóság területén*. Hidr. Táj. 27—33.
- BENDEFY L. 1972b. *A Duna magyarországi szakaszának felmérései és legutóbbi felmérésének eredményei*. Vízügyi Közl. 446—451.
- BÉLTEKY L. 1966. *Magyarország hévízfeltárásai és hasznosítási lehetőségei*. Vízügyi Közl. 165—193.
- BOBICS K. 1855. *Vázlatok Magyarországnak főként dunántúli területében e század folyama alatt végbevitt és jelenben végrehajtandó vízszabályozásokról*. Athenaeum, Pest, 56.
- BODY K.—CSOMA J.—KÁROLYI Z.—SZILÁGYI I. 1966. *Az 1965. évi dunai árvíz hidrológiai okai és lefolyása*. Vízügyi Közl. 51—102.
- BOGÁRDI J. 1939. *Hordalékmérési kísérletek a Felső-Dunán*. Vízügyi Közl. 115—131.
- BOGÁRDI J. 1954. *Hordalékmérések eddigi eredményei*. Vízügyi Közl. 135—146.
- BOGÁRDI J. 1955. *A görgetett hordalék jellemzőinek folyószakasz szerinti változása*. Beszámoló a VITUKI 1954. évi munkájáról. 51—63.
- BOGÁRDI J. 1956a. *Jellegzetes összefüggések a görgetett hordalék szállítása és a vízfolyások hidraulikus jellemzői között*. Hidr. Közl. 36. 108—112.
- BOGÁRDI J. 1956b. *A meder állandóságára és a hordalékmozgásra vonatkozó vizsgálatok*. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 19.
- BOGÁRDI J. 1959. *Mozgómedrű folyók hidraulikus hasonlósága*. Beszámoló a VITUKI 1957. évi munkájáról. 247—270.

- BÖCKH, H. 1931. *Die Donau*. Wien
- CHOLNOKY J. 1922. *A folyók és tavak vízállásáról*. Hidr. Közl. 2. 14—18.
- Commission Internationale du Danube. 1930. *Dix ans de régime international sur le Danube fluvial*. 1920—1930. Vienne
- CSERMÁK B.—DOMOKOS M. 1966. *Az országos vízgazdálkodási keretterv vízmérlegéről*. Beszámoló a VITUKI 1963. évi munkájáról. 264—277.
- CSOMA J. 1965. *A Felső-Dunára vonatkozó tanulmányok értékelése. Az egységes főmeder kialakítását célzó vizsgálatok*. Beszámoló a VITUKI 1962. évi munkájáról. 172—184.
- CSOMA J. 1966. *A Felső-Duna szabályozásával kapcsolatos vízrajzi felvételi munkák értékelése*. Beszámoló a VITUKI 1963. évi munkájáról. 111—135.
- CSOMA J. 1968a. *A dunai vízerőműrendszer hatása a hordalékviszonyok alakulására*. Beszámoló a VITUKI 1966. évi munkájáról. 311—329.
- CSOMA J. 1971. *A Duna hidrográfiája*. Vízrajzi Atlasz sorozat. 11. VITUKI, Bp. 25—30.
- CSOMA J. 1972. *A Rába hidrográfiája*. Vízrajzi Atlasz sorozat. 14. VITUKI, Bp. 8—14.
- CZIRÁKY J. 1970. *A Dunántúl ásvány- és gyógyvizei*. Hidr. Tájé. 82—83.
- DANISOVIC, P. 1965. *A hajózási feltételek megjavítása a csehszlovák Duna-szakaszon*. „A Duna-csatornázás szerepe és jelentősége a transzkontinentális víziúthálózatban” Kongresszus. Gépipari Tud. Egyesület, Bp. 185—200.
- DÉGEN I. 1966. *Az 1965. évi dunai árvíz és árvízvédelmünk fejlődése*. Vízügyi Közl. Különszám, 5—48.
- DOHNALIK J.—CSOMA J. 1962. *Folyócsatornázás hatása a mederalakulásra*. Beszámoló a VITUKI 1959. évi munkájáról. 193—211.
- T. DVIHALY ZS. 1963. *Adatok a Duna-víz kémiai viszonyainak értékeléséhez*. Hidr. Közl. 43. 268—271.
- EBNER, K. 1917. *Vergleich der Güte der einzelnen Donaustrecken*. Oesterreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst.
- EDVI I. 1907. *A Rábaszabályozás krónikája*. Magy. Mérn. Ép. Egy. Közl. 249—252.
- ERDÉLYI M. 1967. *Az ország rétegvíz készletét jellemző hidrológiai, geofizikai és vízkémiai adatok ábrázolása térképsorozatokon a készletszámítás céljaira*. Beszámoló a VITUKI 1965. évi munkájáról. 247—263.
- ERDÉLYI, M. 1971a. *The influence of hydrogeological factors on the quality of sub-surface waters*. Hidr. Közl. 51. 5—10.
- ERDÉLYI M. 1971b. *Magyarország vízföldtani tájai*. Hidr. Közl. 51. 143—155.
- ERDŐS F. 1900. *A magyar Felső-Duna szabályozása*. Magy. Mérn. Ép. Egy. Közl. 242—244.
- ERDŐS F. 1911. *Duna legújabb térképe*. Vízügyi Közl. 1. 53—54.
- FEKETE K. 1947. *Visszatekintés a Rábaszabályozás történetére a társulat megalakulásának 70 éves évfordulóján*. A Tisza—Duna-völgyi Társulat Közp. Biz. Kiadv. III. évf. 1. Tanulmányok vízrendezési munkálatainkról. Szerk. Pichler J. 145—151.
- FEKETE Zs. 1885. *Adatok a magyar Kisalföld közgazdasági és vízrajzi múltjáról*. Gazdasági Mérnök, 9. 431—432., 473—474., 485—486.
- FEKETE, Zs. 1899. *Die Regulierung der ungarischen Oberen Donau*. Patria, Bp. 44.
- FEKETE Zs. 1912. *A Duna folyam medrének és hullámterének kiterjedése*. Vízügyi Közl. 2. 150—151.
- A Felső-Duna szabályozása*. 1893. Vízügyi Közl. 134—158.
- FRINDT G. 1936. *A folyóhálózat sűrűsége Magyarország ÉNy-i részén*. Pécs, 43.
- GAÁL NÉ DIPPOLD A. 1967. *Dunántúli felszíni vizeink radiohigiénés vizsgálata*. A Magyar Higiénikusok Társasága 1966. évi vándorgyűlése. 266—269.
- GÁLFI J.—KORIM K.—LIEBE P. 1969. *Keserűvízkutatás geoelektromos ellenállás mérési módszerrel*. Vízügyi Közl. 204—217.
- GONDA B. 1894. *A magyar Duna*. Állami ny., Bp. 68.
- GRASSAUER, F. 1889. *Die Donau*. Wien
- GRÜNHUT, K. 1902. *Die Regulierung des Donaustromes in Ungarn*. Zeitschrift des österreichischen Ingenieur Archivum Vereins, Wien, 32
- GYALOKAY, N.—HÁLEK, V.—ZAJCSEK, V. 1954. *Folyómenti területsávok geohidrológiai fel-*

- adatainak megoldása, különös tekintettel a Közép-Duna felső szakaszára. Vízügyi Közl. 496—518.
- GYALOKAY N.—SZOLGAY J. 1966. Az 1965. évi dunai árvíz Csehszlovákiában. Vízügyi Közl. Különszám, 113—125.
- GYÖRY S. 1836. *A Duna regulázásáról*. Magyar Tudós Társaság Évkönyve. 2. rész. 120—151.
- HORVÁTH S. 1949. *A Felső-Duna hajózási és szabályozási kérdései*. Mély- és Vízépítés 1. 9.
- HORVÁTH S. 1952. *Gondolatok a Dunaszabályozás általános tervének elkészítéséről*. Vízügyi Közl. 3—20.
- HORVÁTH S. 1953. *A folyók jégjárési viszonyainak vizsgálata*. Hidr. Közl. 33. 423—426.
- HORVÁTH S. 1954. *A dunai hajóút és Magyarország*. Vízügyi Közl. 36. 529—571.
- HORVÁTH S. 1960. *A folyócsatornázás hatása a Közép-Duna jégjárására*. Vízügyi Közl. 42. 527—570.
- HORVÁTH S. 1966. *A magyar víziúthálózat fejlesztésének irányai*. Vízügyi Közl. 48. 239—258.
- IHRIG D. 1952. *Folyóink hullámterének vízjárása, hordalékmozgása és szabályozása*. Erdészeti Tudományos Kézikönyvtár, 3—19.
- IHRIG D. 1956. *A Duna 1956. márciusi jeges árveze Magyarországon*. Vízügyi Közl. 38. 389—424.
- IHRIG D.—LÁSZLÓFFY W. 1954. *A Duna júliusi árveze*. Magy. Techn. 613—621.
- ILLEI V. 1952. *A Duna csatornázás*. Mélyép. tud. Szle. II. 570—575.
- ILLEI V. 1964. *A magyar—csehszlovák közös dunai vízerőműrendszer*. VÍZITERV tanulmányok 1954—1963. Bp. 18.
- ILLEI V. 1968. *A Duna Bratislava—Budapest közötti szakaszának csatornázása és a kapcsolatos folyószabályozási kérdések kutatása*. A folyószabályozás és hordalékmozgás időszériú kérdései. I. Folyószabályozás 20. MTA. Bp. 7.
- IVICSICS L. 1962. *Milyen irányban folytassuk a Felsődunával kapcsolatos kutatásokat*. Beszámoló a VITUKI 1959. évi munkájáról. 245—257.
- JASZNIGER J. 1883. *A Rába és Duna vízrajzi viszonyai*. Földr. Közl. 11. 366—371.
- JÁVOR Á. 1963. *A dunai hajózás és a tervezett Duna—Odera—Elba-csatorna*. Közlekedési Közl. 29. 496—500.
- KÁROLYI Z. 1949. *Mesures se rapportant au débit solide du Haut Danube Hongrois*. Association Internationale de Recherches pour Travaux Hydrauliques II. Grenoble
- KÁROLYI Z. 1951. *A felsődunai hordalék tanulmányok eddigi eredményei*. Vízügyi Közl. 31. 82—96.
- KÁROLYI Z. 1953. *A folyami hordalék mennyiségi csökkenése kopás következtében*. Vízügyi Közl. 35. 281—307.
- KÁROLYI Z. 1955. *A jövőben mértékadó dunai árvízszint megállapítása*. Vízügyi Közl. 37. 117—148.
- KÁROLYI Z. 1956a. *Folyóink mértékadó árvízszíne*. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 19. 395—405.
- KÁROLYI Z. 1956b. *A dunai árvizek okai és elhárításuk lehetőségei*. Term. és Társ. 225—229.
- KÁROLYI Z. 1957a. *A teljes és részleges hordalékmozgás vizsgálata a Dunán*. Hidr. Közl. 37. 131—137.
- KÁROLYI Z. 1960. *Zátonyvándorlás és gázlóalakulás — különös tekintettel a magyar Felső-Dunára*. Hidr. Közl. 40. 349—358.
- KÁROLYI Z. 1962. *A Kisalföld vizeinek földrajza*. Földr. Közl. 86. 157—174.
- KÁROLYI Z. 1963. *A Duna jégviszonyai*. Vízügyi Közl. 45. 287—300.
- KÁROLYI Z. 1964. *Töltésezett folyóink helyesbített mértékadó árvízszintjei és a különböző gyakorlati árvizek magassága*. VITUKI Tanulmányok és Kutatási Eredmények. 16. Bp.
- KÁROLYI Z. 1965. *A Kisalföld és az Alpokalja vízrajza*. Magyarország vízvidékeinek hidrologiai viszonyai. VITUKI, 57—78.
- KNISKA GY. 1955. *Szlovákiai tapasztalatok a dunai árvízzel kapcsolatban (1954)*. Vízügyi Közl. 37. 26—39.
- KORIM K. 1972. *Nagymélységű porózus víztároló rendszereink jellemzői és működésük módja*. Vízügyi Közl. 54. 369—392.
- KOVÁCS GY. 1967. *A hasznosítható felszíni vízkészlet területi felosztása*. Vízkészletgazdálkodási Évkönyv, 5. 61—66.

- KRESSER, W.—LÁSZLÓFFY, W. 1964. *L'hydrologie du Danube*. La Houille Blanche, No. 3. Paris, 133—178.
- KVASSAY J. 1902. *Szabályozások hatása a folyók vízjárására*. Vízügyi Közl. 7—29.
- LACZAY I. 1971. *A Duna mederváltozásai a térképezett időszakban*. Vízrajzi Atlasz sorozat. 11. 4. VITUKI, Bp. 49—52.
- LACZAY I. 1972. *A Rába szabályozása*. Vízrajzi Atlasz sorozat. 14. VITUKI, Bp. 24—30.
- LANFRANCONI, G. E. 1882. *Magyarország ármentesítése*. Róth M. Bp. 78.
- LÁNG S.—PROBÁLD F. 1967. *Az 1965. évi dunai nyári árvíz*. Földr. Közl. 91. 45—54.
- LÁSZLÓFFY W. 1938. *Az 1838-i árvíz és a Duna szabályozása*. Vízügyi Közl. 39—64.
- LÁSZLÓFFY W. 1947. *A Duna kisvíze*. Magyar Hajózás. 1. 1—3.
- LÁSZLÓFFY W. 1948. *A jégzajlás és beállás várható időpontja a Dunán*. Magyar Hajózás. 2. 1—3.
- LÁSZLÓFFY W. 1956. *Folyóink és tavaink hőmérsékleti viszonyai*. Beszámoló a VITUKI 1955. évi munkájáról. 131—146.
- LÁSZLÓFFY W. 1957. *A jeges árvek magassága*. Beszámoló a VITUKI 1956. évi munkájáról. 75—84.
- LÁSZLÓFFY, W. 1965. *Die Hydrographie der Donau*. Limnologie der Donau. Lf. 1. Stuttgart, 16—56.
- LEHMANN P. 1903. *A magyarországi jelentékenyebb vízfolyások vízgyűjtő területeinek kimutatója*. Vízügyi Közl. 18. 216
- LEUSCHBER, F. 1963. *Flusstemperaturen in den Niederungen des mittleren Donaugebiets*. Wetter und Leben Wien
- LORENZ-LIBURNAU, J. 1890. *Die Donau*. Wien, 123
- LÖFFLER, H. 1970. *Alkali tavak földrajzi eloszlása és keletkezése*. Hidr. Táj. 145—148.
- Magyarország hidrológiai atlasza I.* Folyóink vízgyűjtője. 4. A Mosoni-Dunaág. 1954. 9. A Duna. 1962. VITUKI, Bp.
- Magyarország hidrológiai atlasza IV.* Magyarország állóvizei. 1. Magyarország állóvizeinek katasztere. 1962. 2. Magyarország vízenyős területeinek katasztere. 1965. VITUKI, Bp.
- Magyarország Vízkészlete. I.* Mennyiségi számbavétel, 1954. *II.* Vízfolyásaink minőségi számbavétele. 1957. *III.* Vízvárosi lehetőségek. 1958. *IV.* Minőségi számbavétel. Felszínalatti vizek. 1961. VITUKI, Bp.
- MOSONYI E. 1952. *A dunai vízerőhasznosítás hidrológiája*. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közli 489—509.
- NAJMÁNYI L. 1966. *Árvízvédelem a dunántúli mellékfolyókon*. Vízügyi Közl. Különszám. 274—294.
- PASETTI, F. 1861. *Donauregulierung in dem Österreichischen Kaiserstaate*. Wien
- PATAKI B. 1969. *Vízierőművek a Felső-Dunán*. Föld és Ég, 4. 83—85.
- PÁSZTÓ P. 1962. *A magyarországi Dunaszakasz szennyezettségi viszonyai két vízminőségi hossz-szelvény összevetése alapján*. Beszámoló a VITUKI 1959. évi munkájáról. 123—132.
- PÁSZTÓ P. 1963. *A Duna vízminősége*. Tanulmányok és Kut. Eredmények. 12. VITUKI, Bp.
- PISKACEK, O. 1917. *Die Donau*. Wien, 87
- A Rábaszabályozó Társulat zsebkönyve*. 1888. Győr
- ROHRINGER S. 1936. *Töltésezett folyók szabályozása*. Vízügyi Közl. 8—23.
- RÓNAI A. 1954a. *Jelentés a sikvidéki talajvíz térképezéséről*. MÁFI Évi Jel. 1952. 113—123.
- RÓNAI A. 1954b. *Jelentés az 1953-ban végzett talajvíztérképezésről*. MÁFI Évi Jel. 1953. 339—354.
- RÓNAI A. 1960a. *Vízföldtani tanulmány a Kisalföldről*. Hidr. Közl. 40. 470—484.
- RÓNAI, A. 1960b. *Hidrologie der quatterschichten in der Kleinen Ungarischen Tiefebene*. Geologické Prace Zprávy. Bratislava, 161—214.
- RÓNAI A. 1962. *A Kisalföld talajvízviszonyai*. Földr. Közl. 87. 175—182.
- SCHICK E. 1901. *Kisvíz szabályozás, különös tekintettel a gázlókra*. Magy. Mérn. Ép. Egy. Közl. 35. 602—
- SCHICK E. 1929. *A Duna és mellékfolyóinak szabályozása*. A magyar vízimunkálatok története. 22—59.

- SCHWEIGER-LERCHENFELD, A. F. 1896. *Die Donau*. Wien, Pest, Leipzig, 949
- SERF E.—SIK J. 1955. *Az 1954. júliusi dunai árvíz lefolyása és a védekezési munkálatok*. Vízügyi Közl. 7—25.
- SMETANA, J. 1949. *Le canal Elbe—Oder—Danube*. Bulletin de l'Association Internationale Permanente des Congrès de Navigation, Bruxelles
- SÖLCH, J. 1939. *Der Donaustrom zwischen Wien und dem Meere*. Wissenschaftlicher Donau-führer. Wien, 50
- STELCZER, K.—FUDRIK, J. 1964. *Problèmes d'accumulations dans le lit du Danube entre Devin et Szob*. La Houille Blanche, Grenoble. 2. 229—245.
- SUESS, E. 1866. *Über das Grundwasser der Donau*. Österr. Revue
- SUPPAN, C. V. 1917. *Die Donau und ihre Schifffahrt*. Wien, 191
- SZÁSZHELYI P. 1956. *Az 1956. évi dunai jeges árvízről*. Hidr. Közl. 36. 161—165.
- SZESZTAY K. 1962. *Adalékok Magyarország állóvizeinek hidrológiájához*. Ép. és Közlekedés-tud. Közl. 1. 3—62.
- SZESZTAY, K. 1967. *Some problems of Lake Hydrology*. Bp. 73
- SZESZTAY K. 1968. *Az állóvizek vízkészletgazdálkodásának hidrológiai alapjai*. Hidr. Közl. 48. 337—343.
- Tájékoztató az állóvizek hidrológiai feltárásáról*. 1970, 1971, 1972. VITUKI, Bp. 110, 75, 76
- TÖRÝ K. 1952. *A Duna és szabályozása*. Akadémiai Kiadó, Bp. 454
- TÖRÝ K. 1956. *A magyar víziutak jégviszonyai és gázlói*. Vízügyi Közl. 38. 300—315.
- TÖRÝ K. 1961. *A Felső-Duna mederemelkedése*. Vízgazdálkodás, 1. 27—30.
- TÖRÝ K.—IHRIG D. 1951. *A magyar Dunaszakaszc szabályozásának eredményei*. Vízügyi Közl. 3—30.
- ÚJHÁZY J. 1873. *A Rába, Rábca, Répce, a Kiszrábatorok és a Marcal szabályozása és csatornázása, továbbá a Hanság és a Fertő lecsapolása*. Állami ny., Bp. 240.
- VARGA I.—SÜMEGI M. 1961. *Csőkutas öntözés a Kisalföldön*. Vízgazdálkodás, 2. 55—57.
- VARSA F.—SZÁSZHELYI P. 1956. *A Duna 1956. márciusi árvize utáni víziépítési feladatok*. Vízügyi Közl. 425—450.
- VÁGÁS I. 1963. *Gondolatok és javaslatok a Dunavíz kémiai viszonyainak értékeléséhez*. Hidr. Közl. 43. 526—527.
- Vízkészletgazdálkodási Évkönyv I—IX. (1962—1970)*. VITUKI Vízgazd. Főoszt.
- Vízrajzi Évkönyvek 1960—1965*. OVH. VITUKI Felsőzíni Vizek Főoszt. Bp.
- ZAJIČEK, V.—GYALOKAY, M. 1960. *A Kisalföld csehszlovák részének talajvizei*. Földr. Ért. 9. 31—53.
- ZORKÓCZY Z. 1968. *A Felső-Duna szabályozása. A folyószabályozás és hordalékmozgás idő-szerű kérdései*. I. Folyamszabályozás 15. MTA, Bp. 12.
- ZORKÓCZY Z. 1969. *A Felső-Duna szabályozása (Szepesi József hozzászólásával)*. Vízügyi Közl. 51. 54—96.

5. A Kisalföld növényföldrajza

- BORHIDI, A. 1956. *Die Steppen und Wiesen im Sandgebiet der kleinen ungarischen Tiefebene*. Acta Bot. 2. 241—274.
- DANSZKY I. (Szerk.) 1963. *Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási, erdőtelepítési irányelvei és eljárásai*. III. Kisalföld Erdőgazdasági Tájcsoport. OEF, Bp.
- HAYEK, A. 1923. *Pontische und pannonische Flora*. Österreichische Botanische Zeitschrift, 231
- KÁRPÁTI I.—KÁRPÁTI I.-NÉ. 1958. *A hazai Duna-ártér erdőtípusai*. Az Erdő, 7. 307—318.
- KÁRPÁTI, V. 1963. *Die zöonologischen und ökologischen Verhältnisse der Wasservegetation der Donau-Überschwemmungsräume in Ungarn*. Acta Bot. 9. 323—385.
- KISS M. 1955. *A kisalföldi homok erdőművelési kérdései*. Az Erdő, 4. 213—219.
- POKORNY L. 1872. *Magyarország tőzegterületei*. Mat. és Term. Tud. Közl. II. 78—144.
- RUTTKAY A. 1961. *Virágzatmentes gyékénytermesztés*. OMMI Évk. V. 217—226.
- RUTTKAY A. 1964. *Nádasok összehasonlító vizsgálata*. OMMI Évk. VIII. 207—215.
- SIMON T. 1962. *A Kisalföld természetes növénytakarója*. Földr. Közl. 86. 183—193.

- STAUB M. 1894. *A tőzeg elterjedése Magyarországon*. Földt. Közl. 24. 275—369.
- SZEMES, G. 1967. *Systematisches Verzeichnis der Pflanzenwelt der Donau mit einer zusammenfassenden Erläuterung*. Limnologie der Donau. Lf. 5. Stuttgart, 70—131.
- VEZPRÉMI B. 1951. *A nád kémiai összetétele*. Halászati Kut. Int. Évi Jel.
- WENDELBERGER, G. 1949. *Zur Entstehung der ungarischen Puszta*. Wetter und Leben. Jahrg. 1. Wien, 69—71.
- WENDELBERGER, G. 1955a. *Zur Frage der Waldlosigkeit der ungarischen Puszta*. Burg. Heimatbl. Jg. 17. 92—94.
- ZÓLYOMI B. 1936. *A pannóniai flóratartomány és az északnyugatról határos területek sziklanövényzetének áttekintése*. Ann. Mus. Nat. Hung. 136—174.
- ZÓLYOMI B. 1943. *A fosszilis tőzegtelepek vizsgálata és a modern lápkutatás*. Földt. Közl. 73. 484—489.

6. A Kisalföld állatvilága

- BERCZIK Á. 1965. *A vízjárás hatása a magyar Duna-szakasz állatvilágára*. Hidr. Közl. 45. 233—236.
- DONÁSZY E. 1961, 1964. *Tógazdasági halastavak vizének minősítése*. OMMI Évk. V. 183—190., VI. 237—254.
- DUDICH E. 1948. *A Duna állatvilága*. Term. Tud. Közl. 166—186.
- DUDICH E. 1953. *Állatföldrajz*. Egyetemi jegyzet. 233
- DUDICH, E. 1967. *Systematisches Verzeichnis der Tierwelt der Donau mit einer zusammenfassenden Erläuterung*. Limnologie der Donau. Lf. 5. 4—69. Stuttgart
- ERDŐS J. 1955. *Megfigyelések a nád kártevőiről és azok parazitáiról*. Állattani Közl. 45. 33—48.
- FESTETICS A. 1966. *Természetvédelem és a magyar puszták*. Búvár, 11. 211—214.
- FESTETICS, A. 1970. *Entstehung und Ziele der „Pannonischen Arbeitsgemeinschaft des International Wildfowl Research Bureau“*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 44. 387—436.
- HANKÓ B. 1931. *Magyarország halainak eredete és elterjedése*. Debreceni egy. állattani tszk. Debrecen, 1—31.
- HORVÁTOVICH S. 1971. *A magyarországi lágytestű bogarak (Col Malacodermata) faunaelemei*. Fol. Ent. Hung. 24. 67—99.
- KASZAB Z. 1961. *A Kárpátok és medencéinek állatföldrajzi kapcsolatairól*. Fol. Ent. Hung. 14. 261—265.
- KOLOSVÁRY, G. 1936. *Ein Versuch zur Einteilung der Karpatischen Länder mit Berücksichtigung der Spinnenfaunistischen Angaben und ein Beitrag zum Rassenkreisproblem der Spinnen*. Fol. Zool. Hydrobiol. 9. 92—114.
- SZENTIVÁNY, J. 1937. *Zur Frage der Zoogeographischen Einteilung des Karpathenbeckens*. Fol. Zool. Hydrobiol. Festschr. E. Strand 3. 565—567.
- VARGA, Z. 1963—64. *Zoogeographische Analyse der Makrolepidopterenfauna Ungarns I—II*. Acta Biol. Debrecina 2. 141—154., 3. 123—180.
- VEZPRÉMI B. 1964. *Nádasok növényi és állati kártevőinek vizsgálata*. OMMI Évi Jel.

7. A Kisalföld talajai

- FINK, J. 1958. *Die Böden Österreichs*. Mitt. d. Geogr. Ges. Wien. 100. 316—357.
- FRANZ, H. 1955. *Zur Kenntnis der Steppenböden im pannonischen Klimagebiet Österreichs*. Die Bodenkultur, 8. Wien, 125
- HUSZ, G. 1967a. *Ein Vergleich österreichischer und ungarischer Salzböden. Hinsichtlich ihres Chemismus und ihrer Textur*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 38.
- MATTYASOVSKY J. 1953. *Északdunántúli talajok eróziós viszonyai*. Agrokémia és Talajtan, 2. 333—340.
- NYIRI L. 1965. *A talaj fizikai és kémiai állapotának változása komplex javítás hatására kilógózt barna erdőségi talajokon*. MTA Agrártud. Oszt. Közl. 24. 325—336.
- REPP, G. 1955. *Land- und forstwirtschaftliche Melioration von Salzböden*. Burg. Heimatbl. 17.

- STEFANOVITS P.—GÓCZÁN L. 1962. *A Kisalföld magyarországi részének talajföldrajzi viszonyai*. Földr. Közl. 86. 195—207.
- TIMKÓ I. 1908. *Adatok hazánk síklápjainak agrogeológiájához*. Földt. Közl. 38. 345—360.
- VÁRALLYAY GY.—KERESZTÉNY B. 1952. *Észak-dunántúli talajvizsgálati adatok kiértékelése*. Agrokémia és Talajtan 2. 173—178.

II. Az egyes tájakra vonatkozó tanulmányok

I. A Győri-medence

A Győri-medence általában

- ANTALFFY GY. 1967. *A Szigetköz*. Élet és Tudomány, 22. 1032—1037.
- ÉLŐ D. 1937. *Sarród monográfiája*. Orsz. Széchenyi Szöv. Bp. 168.
- ÉRSEK I. 1924. *A Szigetköz története*. Magyaróvár, 56.
- GÖCSEI I. 1943. *Kapuvári Rábaköz földrajza*. Szeged, 64.
- GÖCSEI I. 1963. *Szigetköz*. Term. Tud. Közl. 7. 337—340.
- GÖTZINGER, G.—LEITER, H. 1914. *Zur Landeskunde des Donaudurchbruches der Porta Hungarica und ihrer Umgebung*. Mitt. d. Geogr. Ges. 57. 466—481., 497—519.
- HAMMER GY. 1936. *Győr. Városföldrajzi tanulmány*. Győr, 106.
- HANNIBÁL J. 1877. *A Hanságról*. Sopron, 31.
- JASKÓ S. 1937. *Oszták petróleummezők a Fertőtől nyugatra*. Földr. Közl. 65. 40—41.
- KOPF, F. 1966. *Der Neusiedlersee vor hundert Jahren*. Burg. Heimatbl. 28. 65—70.
- KÖVÉR F. J. 1930. *A Hanság földrajza*. Föld és Ember, 10. 3—47., 91—139.
- PICHLER, I. 1969. *Entwicklung und wissenschaftliche Forschung des Neusiedlersees (Fertő-tó) und seiner Umgebung*. Hidr. Közl. 49. 289—299.
- SAUERZOPF, F. 1962. *Die Lebensräume des Neusiedlersees*. Burg. Heimatbl. 24. 49—56.
- SAUERZOPF, F.—TAUBER, A. F. 1959. *Landschaft Neusiedlersee*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl., 23. 208.
- SZÁVAY GY. 1869. *Győr. I—II*. Győr Város Törvényhatósága, Győr, 483.
- A tájfejlesztés általános kérdései*. 1969. MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. I. VITUKI, Bp.
- TIMAFFY L. 1940. *Vízúton az „Ezer sziget országában”*. Földgömb, 202—208.
- VÖLGYI J. 1937. *Szigetköz*. Győr, 61.

A Győri-medence felszíne

- ÁDÁM A.—HOLLÓ L.—VERŐ J. 1964. *Az 1962—63. évi fertői geoelektromos mérések és értékelésük*. Műsz. Évk. Sopron, 57—70.
- ÁDÁM L. 1972. *Geofizika*. MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. IV. VITUKI, Bp. 26—36.
- BENDEFY L. 1969. *Adatok a Fertő és a Hanság medencéje kialakulásának kérdéséhez*. Hidr. Táj. 2—13.
- BÜDEL, J. 1933. *Die morphologische Entwicklung des südlichen Wiener Beckens und seiner Umrandung*. Berliner Geogr. Arbeiten, Berlin, 4. 73.
- CZIZEK, J. 1852. *Geologische Verhältnisse der Umgebung von Hainburg, des Leithagebirges und der Ruster Berge*. Jahrb. d. Geol. RA. 3. 35.
- FACSINAY, L.—SÁGHY, GY. 1969. *Interpretation of refracted-diffracted Waves due to Dykes*. Geophysical Prospecting. Vol. XVII. No. 4. 392—403.
- FRASL, G. 1961. *Zur Petrographie der Sedimente des Seewinkels*. Mitt. d. österr. Bodenkundl. Ges. H. 6. 62—66.
- FRITSCH, F.—TAUBER, A. F. 1966. *Beitrag zur Interpretation geoelektrischer Messungen in Mineralwassergebieten*. Gerlands Beiträge zu Geophysik, B. 75.

- HASSINGER, H. 1946. *Boden und Lage Wiens*. Wiener Geogr. Studien, H. 14—26.
- HÄUSLER, H. 1939. *Über das Vorkommen von Windkantern am W.Rand der Neusiedlersees*. Verh. Geol. BA. 185.
- HEGEDÜS GY.—TREGELE K. 1953. *Csorna környékének földtani viszonyai*. MÁFI Évi Jel. 1950. 33—34.
- HOERNES, R. 1887. *Ein Beitrag zur Kenntnis der sarmatischen Ablagerungen von Wiesen etc*. Verh. Geol. BA. H. 5. 98.
- HORNIS E. 1965. *A dunai homokoskavics közettani és technológiai vizsgálata, különös tekintettel a Dunai Vízierőmű építésére*. Mélyép.tud. Szle 8. 375—381.
- HORUSITZKY H. 1907. *A Duna törmelékkúpjaírói Pozsonynál és azoknak kihatásáról a mezőgazdaságra*. A magy. orvosok és term. vizsg. vándorgyűl. Munk. 34. Bp. 261—274.
- HORUSITZKY H. 1923. *A győri ipar- és hajózási csatorna geológiai szelvénye*. MÁFI Évi Jel. 1917—19. 619—626.
- HUSZ, G. 1965. *Zur Kenntnis der jungquartären Sedimente des Seewinkels im Burgenland*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. 34.
- JÁMBOR Á.-NÉ 1963. *Győr strandfürdő termákvíz-kutató mélyfúrás összefoglaló jelentése*. Földt. Kut. 6.
- JUHÁSZ A.—K. HUTTER E. 1967. *A Kisalföld északi részének pannóniai idősebb harmadidőszaki képződményei*. A Kőolaj és Földgázbányászat Tud. Műsz. Közl. II. 294—303.
- KAPOUNEK, J. 1938. *Geologische Verhältnisse der Umgebung von Eisenstadt (Burgenland)*. Jahrb. d. Geol. BA. 88. 49—102.
- KISHÁZI P. 1972. *Geológia és hidrogeológia*. MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. IV. VITUKI, Bp. 9—25.
- KLAUS, W. 1962. *Zur pollenanalytischen Datierung von Quartärsedimenten im Stadtgebiet von Wien, südlichen Wiener Becken und Burgenland*. H. 1. Verh. Geol. BA. 20—38.
- KOBER, L. 1926. *Geologie der Landschaft um Wien*. Springer, Wien, 150
- KORMOS T. 1937. *A hundsheimi fosszilis kisméltóságok revíziója*. Földt. Közl. 67. 23—37., 157—171.
- KOTSIS T. 1971. *A Fertő-tó üledékeiről*. Hidr. Közl. 51. 94—96.
- KOVÁCS L. 1962. *A Fertő-tó földtani kialakulása*. Hidr. Táj. 3. 122—126.
- KÜPPER, H. 1949. *Zur hydrologischen Situation des Wiener Beckens südlich der Donau*. (1. Forts.) Wien, Gas, Wasser, Wärme. 3. 212—217.
- KÜPPER, H. 1958. *Zur Geschichte der Wiener Pforte*. Mitt. d. Geogr. Ges. 100. 161—181.
- KÜPPER, H. 1960. *Erläuterungen zu einer tektonischen Übersichtskarte des weiteren Wiener Raumes*. Mitt. d. Geol. Ges. 53. 1—34.
- KÜPPER, H. 1961. *Das Neusiedlerseebecken*. Mitt. d. Österr. Bodenkundl. Ges. H. 6. 52—55.
- KÜPPER, H. 1972. *Zur Auflösung von Morphogenese und Tektonik am Rande des Wiener Beckens*. Sitzb. d. Österr. Akad. d. Wiss. CXXXVI. 1—29.
- LÁSZLÓ G. 1905. *A kis magyar alföldön, a pándorfi fennsíkától a Hanságig*. Földt. Int. Évi Jel. 1904. 273—276.
- PAPP, A. 1939. *Untersuchung an der sarmatischen Fauna von Wiesen*. Jahrb. d. Geol. BA.
- PÉCSINÉ DONÁTH É. 1958. *Duna-terasz kavicsok görgetettségi vizsgálata*. Földr. Közl. 88. 57—75.
- RÁKÓCZY S. 1905. *A „Muraköz” és a Győr melletti Dunaszakas aranyfővénye, összefüggésben a „Tauern” havas aranyteléreivel*. B. és K. L. 1. 537—553.
- RIEDL, H. 1964. *Die Landschaften des nördlichen Burgenlandes in der österreichischen Karte 1 : 50 000*. Burg. Heimatbl. 26. 70—77.
- RIEDL, H. 1964—65. *Beiträge zur Morphogenese des Seewinkels*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 34. 5—28.
- SCHAFARZIK F. 1888. *A Fertő-tó*. Földt. Közl. 259—264.
- SCHMIED, H. 1966. *Gedanken zu einer jungtertiären und quartären Entwicklungsgeschichte der SE Seite des Leithagebirges*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. 35. 594—598.
- SCHMIED, H. 1970. *Regionale Übersicht der erdgeschichtlichen Entwicklung des Matternsburger Beckens*. Burg. Heimatbl. 32. 49—55.

- SOMOGYI S. 1972. *A Fertő vidékének geomorfológiája*. MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. IV. 37—61.
- STINY, J. 1932. *Zur Kenntnis jugendlicher Krustenbewegungen im Wiener Becken*. Jahrb. d. Geol. BA. 82. 72—102.
- STÜRZENBAUM J. 1879. *A Moson megyében eszközölt geológiai fölvétel 1878-ban*. Földt. Közl. 9. 111—114.
- SÜMEGHY J. 1943. *Földtani kutatások Győrött és közvetlen környékén*. Földt. Int. Évi Jel. 1936—38. 1273—1290.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1937. *A Lajta folyó kialakulásáról*. Földr. Közl. 60. 27—31.
- SZONTAGH T. 1903. *A Fertő-tó geológiai tanulmányozása*. Földt. Int. Évi Jel. 1902. 180—184.
- SZONTAGH T.—EMSZT K. 1903. *A Fertő-tó geológiai és mezőgazdasági viszonyainak tanulmányozására kiküldött bizottság jelentése*. Földmív. Min. 69
- A táj geoszférája*. 1972. MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. IV. VITUKI, Bp. 65
- TAUBER, A. F. 1959a. *Grundzüge der Tektonik des Neusiedlerseegebietes*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 23. 26—30.
- TAUBER, A. F. 1959b. *Geologische Stratigraphie und Geschichte des Neusiedlerseeraumes*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 23. 18—24
- TAUBER, A. F. 1959c. *Zur Oberflächengeologie des Seewinkels*. Wiss. Arb. a. d. Bgld. H. 23. 24—26.
- TAUBER, A. F. 1961. *Ein Dezennium der praktischen Geologie im Burgenland*. Burg. Heimatbl. 188—194.
- TAUBER, A. F.—WIEDEN, P. 1959. *Zur Sedimentschichtfolge im Neusiedler See*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. 23. 68—73.
- VENDEL M.—KESSLER H.—KISHÁZI P. 1969. *Ásványvíz-kutató fúrás Fertőrákoson*. Hidr. Közl. 36—39.
- WESSELY, G. 1961. *Geologie der Hainburger Berge*. Jahrb. d. Geol. BA. 104. 273—349.
- WIEDEN, P. 1959. *Sediment-petrographische Untersuchung des Schlammes vom Neusiedlersee*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 23.
- WOLF, H. 1870. *Die Stadt Ödenburg und ihre Umgebung*. Wien. Jahrb. d. Geol. RA. 20. 15—64.
- ZALÁNYI B. 1921—24. *Pozsony város környékének hidrogeológiai viszonyai*. Földt. Szle I. 145—158.
- Zur Geologie des Seewinkels*. 1956. Burg. Heimatbl. 18. 2

A Győri-medence éghajlata

- ANTAL E. 1973. *Éghajlat, időjárás*. MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. VI. VITUKI, Bp. 109—123.
- BACSKAY S. 1968. *Magyaróvár éghajlati számértékei a százéves meteorológiai állomás észlelési adatai alapján*. Mosonmagyaróvári Agrártud. Főisk. Közl. 1. 3—16.
- BERKES Z. 1949. *Szabad vízfelületek és a talaj párolgásának viszonya*. Időjárás, 45. 363—368.
- DONÁSZY E. 1966. *A Fertő-tó nádasklimáját befolyásoló tényezők*. Az erdészeti meteorológia néhány kérdése. Magy. Met. Társ. Bp. 91—97.
- MAHRINGER, W. 1966. *Über die Einrichtung meteorologischer Stationen zur Bestimmung der Verdunstung des Neusiedler Sees*. Wetter und Leben, 18. 223—229.
- MAHRINGER, W. 1970. *Verdunstungsstudien am Neusiedler See*. Arch. Met. Geoph. Biokl. Ser. B. 18. Wien, 1—20.
- NEUWIRTH, F. 1971. *Ergebnisse von vergleichenden Messungen mit Verdunstungswarme im Gebiet des Neusiedler Sees*. Arch. Met. Geoph. Biokl. Ser. A. 20.
- ROSENKRANZ, E. 1948. *Die klimatischen Verhältnisse des Neusiedlerseebeckens*. Natur und Land, Jg. 33—34. Wien, 273—274.
- STEINHAUSER F. 1970. *A szélviszonyok mikroklimatikus vizsgálata a Fertő-tavon*. 2. A szélsebességek. Időjárás, 74. 224—245.

- SZILÁGYI T. 1953a. *Mosonmagyaróvár és Nyíregyháza csapadékmegfigyelései*. OMI Besz. 1953. évi kut. 152—162.
- SZILÁGYI T. 1953b. *Mosonmagyaróvár nyolcvan éves csapadékmegfigyeléseiből számított gyakorisági értékek*. Időjárás, 57. 207—214.
- VAMOS R. 1962. *A H_2S képződés és a klimatikus tényezők szerepe a tömeges halpusztulásban*. Hidr. Közl. 42. 343—348.
- WILHELM, G. 1865. *Die Regenverhältnisse von Ungarisch-Altenburg*. Ein Beitrag zur Kenntnis der klimatischen Verhältnisse der Kleinen Ungarischen Tiefebene. Jahrbücher der Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus II. N. F. 196—202.
- A Győri-medence vízrajza
- ÁDÁM A.—HOLLÓ L.—VERŐ J. 1963. *Sósvíz kutatás a Fertő-tavon geoelektromos módszerrel*. Hidr. Táj. 20—23.
- BARANYAI GY. 1967. *A Csallóköz vízellátásának megoldása a gabcikóvi (bösi) erőmű építésével kapcsolatban*. A Magyar Higiénikusok Társ. 1966. évi vándorgy. Bp. 34—42.
- BARTA I. 1952. *Győr város vízműfejlesztésének főbb elvei*. Hidr. Közl. 32. 434—437.
- BENCsik B. 1964. *Győr, a vizek városa*. Hidr. Táj. 13—14.
- BENCsik B. 1966. *Árvízvédelem a Szigetközben és Komárom térségében*. Vízügyi Közl. (Különszám) 167—180.
- BENCsik B. 1970. *Vízgazdálkodási létesítmények*. MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. II. VITUKI, Bp. 69—94.
- BORONKAI P. 1967. *Fritz Kopf a Fertő-tó osztrák részének vízháztartásáról*. Hidr. Közl. 47. 334.
- BOROS V. 1954. *A szigetközi árvíz egészségügyi tapasztalatai*. Katonaorvosi Szle Bp. 6. 10.
- BÖCSKEI L.—HAJÓS B. 1970. *A Rába folyó hidromechanizációs munkáinak tapasztalatai*. Vízügyi Közl. 152—179.
- BUSS A.—SCHMIEDHAUSER A. 1911. *Vízerőművek kapcsolatban hajózó és öntözőcsatornákkal Pozsony—Győr között*. Bp.—Graz
- CSOBOK V.—CSOMÁNÉ SZABÓ K. 1968. *Folyócsatornázás hatása a talajvíz alakulására a Szigetközben*. Beszámoló a VITUKI 1966. évi munkájáról. Bp. 445—454.
- CSOMA J. 1968b. *A felső-dunai mellékágrendszerek mederváltozásai*. Földr. Ért. 17. 309—324.
- DOMJÁN J. 1963. *A talajvizek összehasonlító vizsgálata Győr város területén*. Hidr. Táj. 31—32.
- DONÁSZY E. 1969. *A Fertő-tó nádasát borító víz minőségének vizsgálata*. Hidr. Táj. 68—72.
- DONÁSZY E. 1970. *A Fertő-tó limnológiai kutatásának eredményei 1966—68*. Hidr. Táj. 151—152.
- DONÁSZY E. 1972. *Víz kémia*. MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. V. VITUKI, Bp. 85—101.
- DVIHALY Zs. 1960. *Szikes tóvizek kémiai összetételének évszakos változása*. Hidr. Közl. 40. 316—323.
- EMSZT, K. 1902. *Die Analysen des Wassers aus dem Fertő*. Jahrb. d. Ung. Geol. A. 214—224.
- FARKASS S. 1952. *Adatok Győr város vízműveinek fejlődéséhez*. Hidr. Közl. 32. 429—433.
- A Fertő-tó Kutató Tudományos Bizottság Tanulmányai* 1962. Hidr. Táj. 3. 97—162.
- FÖLDES GY. 1896. *Felső-Csallóköz árvédekezésének története*. Felső-csallóközi ármentesítő társulat, Pozsony., 171
- FRITSCH, V.—TAUBER, A. F. 1959. *Die Mineralwasser des Neusiedlerseegebietes*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. 23. 34—39.
- GAÁL I. 1944. *A Fertő-tó őstörténetéből*. Term. Tud. Közl. 76. 65—72.
- GATTINGER, T. 1968—69. *Hydrogeologische Begrenzung und Situation des Einzugsgebietes des Neusiedlersees*. Wasserwirtschaftskataster, Wien
- GERABEK, K. 1953. *Wasserwirtschaftliche Probleme des Seewinkels*. Die Wasserwirtschaft, 1.
- GILLYÉN J. 1915. *A pozsonyi folyammérnöki hivatal Dunaszakasán 1913. évben végzett szabályozó munkálatok*. Vízügyi Közl. 159—160.
- GÖCSEI I. 1959. *Néhány adat Győr környékének vízrajzához*. Földr. Ért. 8. 396—399.
- GÖCSEI I. 1970. *A szigetközi Kőszegi-tó és keletkezése*. Földr. Ért. 19. 361—364.

- GRÜNHUT-BERTOLETTI, G. 1937. *Der Neusiedlersee, eine wasserwirtschaftliche Studie*. Wasserwirtschaft u. Technik, 34—36.
- Gutachten des Hydrographischen Zentralbüros (Wien) über das generelle Projekt der Ingenieure Sárkány-Vogel in Budapest vom November 1931. zur Regulierung des Neusiedler-Sees.
- GÜNTSCHL., E. 1939—1942. *Wasserwirtschaft und Landeskultur im Seewinkel*. Eisenstädter Jahrb. 62.
- GYALOKAY, M. 1956. *Určenie prítoku podzemných vôd do územia Žitného ostrova metódou vodnej bilancie*. (A Csallóköz altalajába földalatti áramlással bejutó vízmennyiség megállapítása vízháztartási mérleg segítségével.) Vodohospodársky Časopis, 4. 65—81.
- GYULAI R. 1896. *Az Alsó-csallóközi és Csilizközi ármentesítő és Alsó-csallóközi belvízlevezető társulat története*. Pátria, Bp. 549.
- HAINISCH, S. 1929. *Zur Frage des Neusiedler Sees*. Die Wasserwirtschaft, 1.
- HALBFASS, W. 1922. *Der Neusiedler See kein Kathavothrenssee?* Peterm. Geogr. Mitt. 68. 249.
- HANUSZ I. 1896. *Hazánk állóvizei*. Földr. Közl. 24. 1—11.
- HOFFMANN, F.—DEPERIS, G. 1929. *Wasserkraftwerk an der Donau und am Neusiedler See*. Die Wasserwirtschaft, 35.
- HONTI GY. 1955. *A Szigetköz talajvízviszonyainak vizsgálata*. Beszámoló a VITUKI 1954. évi munkájáról. 2. 122—134.
- HORUSITZKY H. 1904. *Néhány kisalföldi ártézi kútról*. Földt. Közl. 34. 337—338.
- HORUSITZKY H. 1929. *Sopron vármegye csornai és kapuvári járásának ártézi kútjai*. Földt. Int. Gyak. Füz. 1—35.
- HORUSITZKY, H. 1931. *Debattenbeitrag zu dem Vortrag von Varga: Die physikalischen Verhältnisse des Fertő-Sees*. Hidr. Közl. 11. 41—42.
- HORUSITZKY H. 1936. *A Fertő-tó földtani és vízrajzi viszonyai*. Földt. Ért. 76—78.
- HORVÁTH S. 1961. *A hajóút fenntartása a Duna Rajka és Gönyű közötti gázlós szakaszán*. Építés- és Közlekedéstud. Közl. 3. 415—435.
- IHRIG D. 1970. *Felszín alatti vizek*. MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. II. VITUKI Bp. 32—46.
- JAUSZ L. 1910. *A Répce árapasztó csatorna műtárgyai*. Magy. Mérn. Ép. Egyl. Heti Ért. 28. 337—341.
- JUVENTIUS A. 1912. *A távolságrajzoló mélységmérők és a dévény-böősi Dunaszakasz meder felvételei*. Vízügyi Közl. 2. 125—140.
- KADNÁR, A. 1931. *Zur Frage der Regulierung des Neusiedler Sees*. Die Wasserwirtschaft, 22.
- KARÁDI G. 1964. *A győr-nádorvárosi főgyűjtőcsatorna építése*. Hidr. Közl. 44. 33—37.
- KÁROLYI S. 1933. *A Fertő-tó*. Vízügyi Közl. 242—256.
- KÁROLYI Z. 1955. *A Hanság és a Fertő-tó rendezési kérdéseinek fejlődése*. Vízügyi Közl. 291—328.
- KÁROLYI Z. 1956. *A magyar Felső-Duna vízszintemelkedésének hatása a Szigetköz belviszonyaira*. Beszámoló a VITUKI 1955. évi munkájáról. 214—236.
- KÁROLYI Z. 1957b. *A Felső-Duna feltöltődő szakaszán észlelhető kavicslerakódás mennyiségének meghatározása*. Vízügyi Közl. 169—190.
- KÁROLYI Z. 1960. *A Fertő-tó vízszint-állandósítása mint a környezet gazdasági hasznosításának általános követelménye*. Vízügyi Közl. 21—32.
- KÁROLYI Z. 1966. *A Fertő-tó vízháztartási viszonyainak vizsgálata*. Beszámoló a VITUKI 1964. évi munkájáról. 170—187.
- KERTAI E. 1949. *Téli vízhozammérések a Rábán*. Hidr. Közl. 29. 34—36.
- KERTAI E. 1970. *A Fertő-tó vízgazdálkodásának problémái*. MTA Fertő-táj Bizottság kiadványai: A Fertő-tó fejlesztésének távlatai és feltételei, 63—68.
- KIS J. 1816. *A Fertő tavának geográfiai, történelmi és természeti leírása 1797-ben*. Monumenta Hungarica I. Pest, 337—422.
- KIS J. 1816. *A Fertő tava vizének és orvosi tulajdonságainak fürdő gyanánt 1797-ben (Kis József orvos által) való leírása*. Monumenta Hungarica II. Pest, 189—287.
- KLAMPFER, J. 1963. *Einige Daten zum Wasserhaushalt des Leithagebirges*. Burg. Heimatbl. 25. 145—155.

- KNIE, K. 1958. *Über den Chemismus der Wässer im Seewinkel, der Salzlachen-steppe Österreichs*. Vom Wasser. 117—126.
- KNIE, K.—GAMS, H. 1960. *Zum Chemismus der Brunnenwasser im Seewinkel*. Wasser und Abwasser. Bd. Beiträge zur Gewässerforschung II.
- KOPF, F. 1963. *Wasserwirtschaftliche Probleme des Neusiedler Sees und des Seewinkels*. Österreichische Wasserwirtschaft, H. 9—10. 190—203.
- KOPF, F. 1964. *Die wahren Ausmasse des Neusiedlersees*. Österreichische Wasserwirtschaft, H. 11—12. 255—262.
- KOPF, F. 1965a. *Az osztrák vízgazdálkodási tervezés módszerei a Fertő-tó Fertőzug térségében*. „Vízgazdálkodási Tervezés Fejlesztése” Konf. 1964. MHT—VIZITERV, 4. Bp.
- KOPF, F. 1965b. *Gang der Wasserbilanz des Neusiedlersees, 1955—1964*. Amt der Burgenländischen Landesregierung. Eisenstadt
- KOTSIS T. 1943. *A Fertő-tóról*. Földgömb 143—147.
- KOVÁCS GY. 1957. *A Hanság és a Fertőzug talajvíz-viszonyai*. Vízügyi Közl. 39. 389—400.
- KOVÁCS V. 1901. *A Fertő tavának ingadozása*. Esztergomi főgimnázium Értesítője
- KÓTAI A. 1944. *A Fertő tava*. Búvár, 10. 225—228.
- KÜPPER, A. 1955. *Geologie und Grundwasserbilanz im südlichen Wiener Becken*. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. Jahrg. 1954. Bd. 106. 75—81.
- LACZAY I. 1967. *Az 1965. évi árvíz tetőző vízszintjei a felső-dunai hullámartérben*. Az árvíz hatása a mederalakulásra. Vízügyi Közl. 119—127.
- LACZAY I. 1968. *A ciklaszigeti mellékgátrendszer mederváltozásának vizsgálata*. Vízügyi Közl. 245—255.
- LACZAY I.—ZORKÓCZY Z. 1968. *Kisvízszabályozás a magyar Felső-Dunán*. Folyószabályozás és hordalékmozgás időszerű kérdései. I. Folyószabályozás 10. MTA Bp. 13
- LÁSZLÓFFY W. 1970. *Vízintézkedések. Vízkészletgazdálkodás*. MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. II. VITUKI, Bp. 47—68.
- LÖFFLER H. 1970. *Adalékok a Fertő-tó üledékeinek ismeretéhez*. Hidr. Táj. 158—159.
- MAIRHOFFER, J.—SCHROLL, R. 1961. *Bericht über Strömungsgeschwindigkeit und Richtungsbestimmung im Raume des Heilwassergebietes am Neusiedlersee*. Bundesversuchs- und Forschungsanstalt, Wien
- MAJOR P. 1972. *A kistáji medence felszín alatti vizei természetes izotóp tartalmának vizsgálata*. Beszámoló a VITUKI 1969. évi munkájáról. 269—315.
- MARKÓ I. 1958. *Bécs város új nagy víztározója*. Vízügyi Közl. 107—114.
- MAYRHOFER J. 1884. *A Fertő tava 1862—1884*. Győr, 36
- MOSCH, T.—MOSER, I.—HECKE, V. 1866. *Die Neusiedler Seemulde im Jahre 1863*. Mitt. d. k. k. Geol. Ges.
- MEISZNER E. 1882. *A Rábaszabályozó Társulat terveinek ismertetése*. Magy. Mérn. Ép.Egyl. Közl. 26—49.
- MEISZNER E. 1888. *A Rábaszabályozó Társulat zsebkönyve*. Surányi ny., Győr
- MERLICK, E.—HERZ, O. 1934. *Neusiedlersee*. Die Wasserwirtschaft, 28—29.
- MÉSZÁROS P. 1966. *Győr város talajvízviszonyai*. Műszaki Tervezés, 7. 14—15.
- MIKA F. 1928. *A Fertő magyar részének vízviszonyai*. Arch. Balat. II.
- NAGY F. 1906. *Néhány észlelet a Fertő-tó jegén 1906. január havában*. Földr. Közl. 34., 73—77.
- NAGY F. 1909. *A Fertő geográfiája*. Soproni Laahne-féle gimn. értesítője. 1908—1909. Sopron
- NAGY I. 1869. *A Fertő régi áradásai*. Századok, 690—709.
- NAGY J. 1936. *Közlekedés a Fertőn és partvidékén*. Földr. Szle Szeged, 76—78.
- NAUMANN, I. K. F. 1938. *Der Neusiedler See und seine Erhaltung*. Wasserkraft und Wasserwirtschaft. München
- NEUHUBER, F. 1970. *Adatok a Fertő-tó kemizmusához*. Hidr. Táj. 152—155.
- PAUER, J. 1871. *Über den Neusiedler See*. Verh. d. k. k. Geol. RA. Wien 7.
- PÁSZTÓ P. 1970. *Vízminőségvédelem*. MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. II. VITUKI, Bp. 95—112.
- PÉCH B. 1912. *A Lajta szabályozása*. Vízügyi Közl. 2. 229—233.

- PÉCH B. 1913, 1915. *A wienerneustadti Lajta-vízvezetés*. Vízügyi Közl. 3. 166—170., 191.
- PICHLER, J. 1960. *Entwicklung und wissenschaftliche Forschung des Neusiedlersees und seiner Umgebung*. Hidr. Közl. 289—299.
- RAPPENBERGER V. 1904. *A Fertő-tó története*. Magyaróvári Gimn. Ért. 6—23.
- RÁCZ I. 1956. *Átmetszéses mederszabályozások a Rábán*. Vízügyi Közl. 36—70.
- REINHARDT, L. J. 1938. *Geographische Voraussetzungen einer Ausgestaltung des Neusiedler Sees*. Mitt. d. Geogr. Ges. 82. 324—343.
- ROTH-FUCHS, G. 1929. *Beiträge zum Problem „Der Neusiedler See“*. Mitt. d. Geogr. Ges. 72. 1—4., 47—65.
- ROTH-FUCHS, G. 1933. *Beobachtungen über Wasserschwankungen am Neusiedler See*. Mitt. d. Geogr. Ges. 76. 195—205.
- ROTH-FUCHS, G. 1941. *Rückblick und Vorschau über die Wasserstände des Neusiedler Sees in den letzten 12 Jahren*. Mitt. d. Geogr. Ges. B. 84. 389—393.
- RUMY S. 1894. *A Rába-szabályozás befejezése*. Győr, 62.
- SAUERZOPF, F. 1956a. *Probleme und Projekte am Neusiedlersee*. Burg. Heimatbl. 18. 148—154.
- SAUERZOPF, F. 1956b. *Das Werden des Neusiedlersees*. Burg. Heimatbl. 18. 1—6.
- SAUERZOPF, F. 1959a. *Problem Neusiedlerseedamm*. Burg. Heimatbl. 21. 35—40.
- SAUERZOPF, F. 1959b. *Die Wasserstandschwankungen des Sees*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 23.
- SÁRKÖZI Z. 1968. *Árvizek, ármentesítés és folyószabályozás a Szigetközben és az Alsó-Rába vidékén*. BME Közp. Könyvtára. Műsz. Tudománytört. Kiadv. 17. Bp. 68.
- SCHMITZ E. 1962. *A Rajkai zsilip felülvizsgálata*. VIZITERV Ért. 3. 3—9.
- SCHMID, H. 1970. *Die Mineralwasservorkommen rund um Neusiedlersee*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 44. 50—57.
- SCHMID, TH. 1932. *Der Neusiedler See im Altertum und Mittelalter und das Rätsel des Lacus Peiso*. Burg. Heimatbl. 1. 85—91.
- SCHÖBER, J. 1933. *Die Regulierung und Nutzbarmachung des Neusiedler Sees*. Die Wasserwirtschaft, 23—24.
- SCHOLTZ J. 1631. *A Sopronyi bírodalomban levő Balffy Feredő mértékletes állapotú természetének, munkálódó erejének és használatosságának magyarázó megírása*. Csepreg
- SCHREINER, E. 1959. *Der Jahresgang der Wasserführung des Neusiedlersees*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 23. 47—50.
- SCHROLL, E. 1959. *Zur Geochemie und Genese der Wässer des Neusiedler Seegebietes*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 23.
- SCHROLL, E. 1961. *Zur Geochemie der Hologene in Wässer des Neusiedler Seegebietes, und anderer Mineralisierter Wasser des Burgenlandes*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 30. 55—64.
- SCHULHOF Ö. 1971. *Gyógyfürdők, gyógy- és ásványvizeink*. MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. III. VITUKI, Bp. 22—34.
- SCHUSTER F. 1947a. *A Fertő-tó vízháztartása*. Hidr. Közl. 27. 20—25.
- SCHUSTER F. 1947b. *A Fertő-tó*. Földt. Ért. 2. 22—26.
- SEITZ, A. 1938. *Der Neusiedler See*. Kosmos, Stuttgart, Jg. 35.
- SÍK J. 1955. *A szigetközi töltésszakadások elzárása és egyéb helyreállítási munkák*. Vízügyi Közl. 172—185.
- SIX L.-né 1971. *Mikroszennyező anyagok vizsgálata a mosoni Dunából 1965—1969. években*. II. Vízminőségi és Víztechnológiai Kongresszus, 1970. okt. 19—24. III/1. témakör. 7. 12.
- SIX L.-né—SZENES L. 1966. *Győr-Sopron megye nagyobb településeinek szennyező hatása a megye felszíni vizeire*. Hidr. Közl. 46. 233—240.
- SIX L.-né—SZENES L. 1967. *Adatok a felszíni vizek higiéniás problémáihoz Győr-Sopron megyében*. A Magyar Higiénikusok Társasága 1966. évi vándorgyűlése, Bp. 128—137.
- SOMOGYI S. 1967. *Relations between Morphology and Sediment Transport in River Beds*. Extract of Symposium on River Morphology. General Assembly of Bern. 151—161.
- SOMOGYI S. 1969. *A Fertő-tó vízrajzának vitás kérdései*. Hidr. Táj. 57—60.
- STABER, F. 1949. *Die Wölbung des Neusiedler Sees*. Burg. Heimatbl. 11. 191—192.
- STELCZER K. 1955. *A szigetközi töltésszakadások*. Vízgazd. Műsz. Szle 2. 44—46.

- STUNDL, K. 1938. *Limnologische Untersuchung von Salzgewässern in Burgenland*. Arch. Hydrobiol. 34. 81–104.
- STUNDL, K. 1949. *Wasser und Plankton der Zicklacken im Seewinkel am Ostufer des Neusiedler Sees*. Burg. Heimatbl. 11. 1–12.
- SÜMEGI M. 1968. *Folyószabályozási munkák a Felső-Dunán és a Rábán*. Orsz. Vízép. Ipari Napok., 4. 39.
- SWAROWSKY, A. 1866. *Die Schwankungen des Neusiedler Sees*. Bericht über das 12. Vereinsjahr der Verhandlungen der Geographie. Wien, Teil B. 15–17.
- SZABÓ E. 1962. *A Fertő-tó vizének kémiai tulajdonságai*. Hidr. Táj. 146–149.
- SZALACSY L.—MEISZNER E. 1896. *A Rábaszabályozó Társulat története és társulati műveinek leírása*. Légrádi Testvérek, Bp. 252.
- SZEKENDI F. 1938. *A Hanság és a Fertő lecsapolási kísérleteinek története*. Magyaróvár, 36.
- SZÉCHENYI B. 1876. *Kőkori lelet a Fertő-tava medrében*. Bp. 36.
- SZÉCHENYI B. 1903. *Fertőszabályozási tervezet*. Sopron, 31.
- SZILÁGYI J. 1970. *Felszíni vizek*. MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. II. VITUKI, Bp. 9–31.
- SZILVÁSSY Z.—VÁGÁS I. 1967. *Helyszíni tapasztalatok, elméleti megállapítások az 1965. évi szigetközi árvízvédekezésről*. Hidr. Közl. 47. 122–130.
- A táj hidroszférája és vízgazdálkodás*. 1970. MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. II. VITUKI, Bp.
- TASFI L.—SZAKÁLL K. 1969. *A győri Duna-víz tisztítása*. Magyar Építőipar, 10. 500–502.
- TAUBER, A. F. 1959c. *Hydrologie und Hydrochemie der Parndorfer Heideplatte*. Burg. Heimatbl. 21. 7–23.
- TAUBER, A. F. 1963. *Neusiedlersee Mineralwasser und Mineralwasserlagerstätte*. Allgemeine Landestopographie Burgenlandes 2. Bd. 786–809.
- TAUBER, A. F. 1965. *Geologische Typologie und Genese der Mineralquellen und Mineralwasser im Neusiedlerseegebiet*. Wiss. Arbeiten a. d. Burgenl. 34. 259–303.
- TAUBER, A. F.—KNIE, K.—GAMS, H.—PESCHEK, E. 1959. *Die artesischen Brunnen des Seewinkels im Burgenland*. Wasser und Abwasser. Beiträge zur Gewässerforschung. III. Wien.
- TÁRCZY-HORNOCH A. 1964. *Az MTA Geofizikai Kutató Laboratóriumának 1962–63. évi sósvízutató mérése a Fertőn*. Soproni Műsz. Évk. 5–6.
- TÁRCZY-HORNOCH A.—VENDEL M. 1964. *Ásványvíz-kutatások a Fertő vidékén*. Term. Tud. Közl. 6. 280–282.
- TELLYESNICZKY J. 1911. *A Morva-szabályozás története*. Vízügyi Közl. 469–508.
- THIRRING G. 1886. *A Fertő és vidéke*. Földr. Közl. 469–508.
- TILKOVSKY L. 1960. *Széchenyi István fertőbozi fürdője*. Soproni Szle 181–185.
- TIMAFFY L. 1939. *A Szigetköz vízrajza*. Diss. Mosonmagyaróvár, 30.
- UBELL K. 1959. *A Kisalföld déli, Magyarország területére eső részének talajvíz-viszonyai*. Hidr. Közl. 39. 165–175.
- ÚJHÁZI J. 1873. *A Rába s vele vízműveleg összefüggő Rábca, Répce stb. szabályozása és csatornázása, továbbá a Hanság és a Fertő lecsapolása*. Bp. 240.
- ULLRICH Z. 1943. *A medvei Duna-híd*. A Magyar Mérnök- és Építész Egylet Értesítője.
- VARGA, L. 1929. *Allgemeine limnologische Charakteristik des Fertő. Neusiedler See*. X. Congr. Intern. d. Zool. Bp. 1927. 1438–1446.
- VARGA L. 1931b. *Adatok a Fertő-tó fizikai és kémiai viszonyainak évi változásához*. Hidr. Közl. 11. 21–42., 60–66.
- VARGA L. 1933. *A Fertő-tó lecsapolásának kérdése*. Földgömb, 4. 273–282.
- VARGA L. 1936a. *A Fertő-tóról*. Földt. Ért. 118–121.
- VARGA L. 1936b. *A Fertő sorsa*. Földgömb, 288–296.
- VARGA L. 1939. *Hat év előtti osztrák vita a Fertő-tó sorsáról*. Soproni Szle, 121–136.
- VARGA L. 1957. *A Fertő-tó*. Sopron környékének útikalauza. Győr-Sopron megyei Idegenforgalmi Hiv. Kiadv. Sopron, 5–70.
- VENDEL M.—MÓTUSZ I. 1964. *Adatok a Fertő-tó ásványvíztelep magyar területre eső részének ismeretéhez*. Soproni Műsz. Évk. 7–11.

- WENDELBERGER, G. 1950—51. *Die Wasserstandschwankungen des Neusiedler Sees*. Natur und Land, 37. 98—99.
- WOYNÁROVICH E. 1941. *Adatok a Fertő-tó vizének kémiai összetételéhez*. MTA. Biol. Kut. Int. Munk. 13. 301—309.

A Győri-medence növényföldrajza

- BALSAY L. 1950. *A Hanság mint erdőterület*. Erd. Lapok 169—179.
- BALSAY L. 1954. *A Hanság fásítása*. MTA Agrártud. Oszt. Közl. IV. 1—2.
- BALSAY L. 1956. *A Hanság-fásítás 5 évi eredményeiről*. Az Erdő, 5. 147—152.
- BENCZE P. 1926. *A hásági égererdő erdőgazdasági viszonyainak ismertetése*. Sopron, 20
- A bioszféra készleteinek hasznosítása*. 1973. MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. VI. VITUKI, Bp. 139.
- BOJKO, H. 1932a. *Über eine Cynodon-dactylon Assotiation aus der Umgebung des Neusiedler Sees*. Beihefte zur Botanik Zentralblatt, 50. Abt. II. 207—225.
- BOJKO, H. 1932b. *Über die Pflanzengesellschaften in burgenländischen Gebiet östlich vom Neusiedler See*. Burg. Heimatbl. 1. 43—54.
- BOJKO, H. 1933. *Die Vegetationverhältnisse im Seewinkel*. Beihefte zur Botanik Zentralblatt, Bd. 51. 601—747.
- BOROS Á.—ZÓLYOMI B. 1934. *Adatok a Hanság mohafldrájához*. Bot. Közl. 31. 271—272.
- CHERNEL I. 1892. *Az „öreg éger”*. K. M. Természettudományi Társ. Emlékkönyve.
- CSAPODY, I. 1965. *Die Vegetation des Neusiedlersees und seine Umgebung*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 34. 42—57.
- CSAPODY I. 1972. *Hidrobiológia. Botanika*. MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. V. VITUKI, Bp. 11—71.
- EBENHÖCH L. 1874. *Győr megye viránya. Győr leírása*. Bp. 94—132.
- FRANZ, H.—HÖFLER, K.—SCHERF, E. 1937. *Zur Biologie des Salzlachengebietes am Ostufer des Neusiedlersees*. Verhandl. d. Zoologisch-Bot. Ges. 86—87. B. 297—364.
- GESCHWIND GY. 1955. *Ásványráró környéki nyárasok állományápolása*. Az Erdő, 4. 191—197.
- KÁRPÁTI I.—KÁRPÁTI NAGY V.—BORBÉLY GY.—SZEKÉR L. 1970. *A Fertő-tavi vegetáció kutatásainak célkitűzése és eredményei*. Hidr. Táj. 156—158.
- JÁRAINÉ KOMLÓDI, M. 1960. *Beiträge zur Kenntnis der Vegetation des Mooregebietes Hanság*. Annales Universitatis Scientiarum. Sectio Biologica. Bp. 229—234.
- KORNHUBER, A. 1901. *Über das Hanság-Moor und dessen Torf*. Verhandl. des Vereins für Natur- und Heilkunde. N. F. 13. Pressburg, 53—66.
- PANTOCSEK J. 1911. *A Fertő-tó kovamoszatvirányai*. Bacillariae lacus Peisonis. A Pozsonyi Term. tud. és Orv. Egyesület, Pozsony, 23. 48.
- POLGÁR S. 1902—1903. *Győr vidékének vízi és vízparti edényes növényzete*. Győri Áll. Főreálisk. Ért. 3—33.
- POLGÁR S. 1911—1912. *A győrmegyei homokpuszták növényzete*. Győri Áll. Főreálisk. Ért. 1—41.
- POLGÁR S. 1912. *Győr megye növényföldrajza*. Magy. Bot. Lapok, 11. 308—338.
- POLGÁR S. 1941. *Győr megye flórája. Flora comitatus Jauriensis*. Kiadva Győr sz. kir. város támogatásával. Bp. 152
- REICHINGER, K. H. 1933. *Floristisches aus der Umgebung des Neusiedlersees*. Jahrbuch d. heil- und naturwiss. Vereines in Pressburg.
- REPP, G. 1939. *Ökologische Untersuchungen im Halophytengebiet am Neusiedlersee*. Jahrb. f. wiss. Bot. H. 4. Berlin—Zehlendorf, 554—632.
- RIEDMÜLLER, G. 1965. *Der Schilfgürtel des österreichischen Anteils des Neusiedlersees 1939—1958*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 32. Naturwissenschaften. 1963. H. 64. 58—59.
- SAUERZOPF, F. 1959c. *Die Pflanzengesellschaften des Grossraumes Neusiedlersee*. Landschaft Neusiedlersee. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 23. 111—118.
- SAUERZOPF, F. 1959d. *Die Salzpflanzen des Neusiedlergebietes und ihre Standorte*. Landschaft Neusiedlersee. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 23. 119—122.

- SAUERZOPF, F. 1959e. *Die pflanzengeographische Lage des Grossraumes Neusiedlersee*. Landschaft Neusiedlersee. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 23. 122—125.
- STOCKER, O. 1960. *Einige Bemerkungen über die Salzstandorte östlich des Neusiedler See*. Verh. d. Zoologisch-Bot. Ges. Bd. 100. 106—111.
- SZONTAGH, M. 1864. *Enumeratio plantarum phanerogamicarum spontane crescentium copiosiusque cultarum territorii Soproniensis*. Verhandl. d. Zoologisch-Bot. Ges. XIV. 463—502.
- A táj bioszférája. 1972. MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. V. VITUKI, Bp. 79
- TÓTH L.—SZABÓ E. 1961. *Cönológiai és ökológiai tanulmányok a Fertő-tó nádasaiban*. MTA Biol. Kut. Int. Évk. 28. Tihany, 151—168.
- TÓTH L.—SZABÓ E. 1962. *Botanikai és környezettani vizsgálatok a Fertő-tó nádasaiban*. Hídr. Táj. 129—138.
- TRAXLER, G. 1958—1966. *Die Flora des Leithagebirges und am Neusiedlersee*. Burg. Heimatbl. 20. 63—73., 21. 23—35., 22. 73—82., 23. 5—18., 24. 1—13., 25. 1—15., 26. 2—18., 27. 1—15., 28. 49—54., 30. 1—6.
- TUSCHL, P. 1970. *Die Transpiration vom Phragmites commisions Trin. im geschlossenen Bestand des Neusiedlersees*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 44. 126—186.
- VARGA L. 1931e. *Ahinár érdekes alakulatai a Fertőben*. MTA Biol. Kut. Int. Munk. 342—355.
- VARGA L. 1940. *A Fertő-tó „Boszorkánygyűrűi”*. Term. Tud. Közl. Pótf. 232—236.
- WENDELBERGER, G. 1943. *Die Salzpflanzengesellschaften des Neusiedler Sees*. Österr. Bot. Zeitschrift, Bd. 92. Wien, 124—144.
- WENDELBERGER, G. 1947. *Die Pflanzenwelt des Neusiedler Sees*. Umwelt, I. H. 6. 240—245.
- WENDELBERGER, G. 1948. *Die pflanzengeographische Stellung der Salzfluren des Neusiedlersees*. Natur und Land, Wien, Jg. H. 33—34., 10—12., 287—291.
- WENDELBERGER, G. 1949b. *Botanische Kostbarkeiten des Neusiedlersees*. Burg. Heimatbl. 11. 183—188.
- WENDELBERGER, G. 1950a. *Zur Soziologie der kontinentalen Halophytenvegetation Mitteleuropas, unter besonderer Berücksichtigung der Salzpflanzengesellschaften am Neusiedler See*. Springer, Wien, 180
- WENDELBERGER, G. 1950b. *Wald und Steppe am Neusiedler See*. Gedanken zu einer Wirtschaftsplanung am Neusiedler-See. Burg. Heimatbl. H. 12. 1. 9—14.
- WENDELBERGER, G. 1954. *Steppen, Trockenrasen und Wälder des pannonischen Raumes*. Angewandte Pfl. Mitt. Festschrift, 1. Aichinger, Klagenfurt, 573—634.
- WENDELBERGER, G. 1955b. *Die Restwälder der Parndorfer Platte im Nordburgenland*. Burgenl. Forsch. H. 29. 175
- WENDELBERGER, G. 1959. *Die Vegetation des Neusiedler Seegebietes*. Sitzungsber. d. österr. Akad. Wiss. Math.-naturwiss. Kl. Abt. I. 168. Nr. 4.
- WENDELBERGER, G. 1961. *Von der Seefläche des Neusiedler Sees und dem burgenländischen Weinbau*. Burg. Heimatbl. 23. H. 4. 241.
- WIMMER, CH. 1948. *Grassteppen, Steppenheiden und Wälder im Bereiche des Neusiedler Sees*. Natur und Land, Jg. 33—34. 291—294.
- ZÓLYOMI B. 1927. *A győri homokpuszták növényélete*. Ifjúság és Élet, 305—308.
- ZÓLYOMI B. 1931a. *A Kis-Alföld páfrányairól*. Bot. Közl. 28. 189—192.
- ZÓLYOMI B. 1931b. *A kultúra hatása a vegetációra a Hanság medencéjében*. Tisza I. Tud. Társ. Munk. 4. 120—128.
- ZÓLYOMI B. 1931c. *Adatok a Hanság flórájához*. Bot. Közl. 191—192., 153—154.
- ZÓLYOMI B. 1934. *A Hanság növényszövetkezetei*. Vasi Szle, 146—174.
- ZÓLYOMI, B. 1936. *Besprechung der Arbeit von Hugo Bojko*. Die Vegetationsverhältnisse im Seewinkel II. Bot. Közl. 33. 1—6., 203—205.
- ZÓLYOMI B. 1937. *A Szigetköz növénytani kutatásának eredményei*. Bot. Közl. 34. 169—192.

- ANDRIKOVICS S. 1973. *Hidroökológiai és zoológiai vizsgálatok a Fertő hínárosában*. Állattani Közl. 39—50.
- ARADI M. 1954. *A Hanság élővilága*. Győr-Sopron m. Tanácsa, Győr, 32.
- BAUER, K. 1960. *Die Säugetiere des Neusiedlerseegebietes*. Zoologische Beiträge, 11. Bonn, 142—342.
- BAUER, K.—FREUNDL, H.—LUGITSCH, R. 1955. *Weitere Beiträge zur Kenntnis der Vogelwelt des Neusiedlersee Gebietes*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. 7. 1—123.
- BERCZIK Á. 1972. *Hidrobiológia. Zoológia*. MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. V. VITUKI, Bp. 72—84.
- BREUER, G. 1937. *Sopron megyei madárvárták*. Soproni Szle, 173—184.
- DELY, O. G.—JANISCH, M. 1959. *La repartition des vipères de champs (Vipera ursini rákosiensis Méhely) dans le Bassins des Carpathes*. Vertébrata Hung. 1. 25—34.
- FESTETICS, A. 1969. *Einfluss der Beweidung auf Lebensraum und Tierwelt am Neusiedlersee*. Jahrb. d. Österr. Arb. Kreis. f. Wildtierforschung. Graz, 36—44.
- FESTETICS A. 1970. *A pannóniai szikes tócsák madártani problémái*. Hidr. Táj. 162—164.
- FESTETICS, A.—LEISLER, B. 1968. *Ökologische Probleme der Vögel des Neusiedlersee Gebietes, besonders des World-Wildlife-Fauna. Reservates Seewinkel*. I. Teil. Biogeographie des Gebietes. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. 46. 83—130.
- FESTETICS, A.—LEISLER, B. 1970. *Ökologische Probleme der Vögel des Neusiedlerseegebietes*. II. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 40—44. 301—386.
- GREYER, F.—MANN, H. 1939. *Limnologische und fischereibiologische Untersuchungen am ungarischen Teil des Fertő*. Annales Instituti Biologici Hung. Acad. Sci. Tihany. 11. 61—182.
- GYEGINSZKY B. 1965. *A Mosoni-Duna halásztásának tapasztalatai*. Halászat, 2. 59.
- GYÖRFI J. 1940. *Sopron és környékének rovarfaunája*. Soproni Szle, 314—344.
- GYÖRY J. 1964. *A Fertő madárvilága*. Term. Tud. Közl. 269—270.
- HAEMPEL, O. 1922. *Fische und Fischerei des Neusiedlersees*. Internationale Revue der gesamten Hydrographie und Hydrobiologie, 22.
- IMHOF, G.—BURIÁN, K. 1972. *Energy-Flow Studies in a Wetland Ecosystem (Red-Belt of the Lake Neusiedler-See)*. Special publication of the Austrian Academy of Sciences for the International Biological Program (IBP), 1—15.
- KIRÁLY I. 1930. *A Fertő őszi madárvilága*. Kócsag, 3. 35—37.
- KIRÁLY I. 1933. *Ornitológia a Hanságban*. Kócsag, 6. 36—45.
- KOENIG, O. 1952. *Ökologie und Verhalten der Vögel des Neusiedlersee-Schilfgürtels*. Journal für Ornithologie, 93. 207—289.
- KOVÁCS, L. 1956. *Die Gross-Schmetterlinge Ungarns und ihre Verbreitung*. II. Fol. Ent. Hung. 9. 89—140.
- KRITSCHER, E. 1961. *Vorläufiger Bericht über die im Gebiet des Neusiedler Sees durchgeführte fischparasitologische Untersuchungen*. Burg. Heimatbl. 23. 185.
- LEITNER L. 1940. *Az énekes hattyú újabb előfordulása a Fertőn*. Soproni Szle, 4. 68—73.
- LÖFFLER, H. 1959a. *Vergleichende limnologische Untersuchungen an den Gewässern des Seewinkels*. Verhandl. d. Zoologisch-Bot. Ges. Bd. 97. 27—52.
- LÖFFLER, H. 1959b. *Zur Limnologie der Steppenseen*. Verhandlungen der Internationalischen Verein der Limnologie, 14. 1136—1141.
- LUKÁCS K. 1953. *Adatok a Fertő és a Rábaköz halászatának történetéhez*. Etnographia, 282—290.
- MAZEK-FIALLA, K. 1936. *Die tiergeographische Stellung und Biotope der Steppe am Neusiedler-See in Bezug auf pontische, mediterrane und halophile Tierformen*. Archiv für Naturgeschichte, Bd. 5. Leipzig, 449—482.
- MAZEK-FIALLA, K. 1940. *Der Einfluss der Kulturlandschaft auf die Tierwelt der Salzsteppe am Neusiedler See*. Wien—Niederdonau. Natur und Kultur. II.
- MIKA F. 1933. *A dévérkeszeg és az ezüstös balin kereszteződése a Fertőben*. Halászat, 90—93., 98—99.

- MIKA F. 1936. *A Duna vízrendszerében előforduló sikos angolna eredete*. Halászat, 59—63.
- MIKA F. 1962. *Sopron város vizeinek halfaunája és a fertői halászat jelentősége*. Hidr. Táj. 150—158.
- MIKA F.—BREUER GY. 1928. *A magyar Fertő halai és halászata*. MTA Biol. Kut. Int. Munk. 104—116., 117—131.
- MIKA F.—VARGA L. 1935. *A Fertőn történt katasztrófák hatása a tó halállományára és halászatára*. Halászat, 17—18., 30—32., 59—60., 68—69.
- MIKÓ S. 1970. *Adatok a Sopron vármegyei halászat történetéhez*. Soproni Szle, 24. 369—373.
- PESCHEK, E. 1959. *Beiträge zur Biologie der Salzbecken im Neusiedler See Gebiet*. Verhandlungen der Internationalischen Verein der Limnologie, 14. 1124—1131.
- PINTÉR I. 1959. *Adatok a Dunántúl egyes tájainak Mollusca faunájához*. Állattani Közl. 125—139.
- SAUERZOPF, F. 1957. *Das Neusiedlerseegebiet und seine Malako-fauna*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. 15. Eisenstadt, 1—47.
- SCHIEMER, F. 1970. *A Fertő-tó bentosza különös tekintettel a Nematodákra*. Hidr. Táj. 159—161.
- SCHMIEDT E. 1969. *Adatok egyes kisémlős fajok elterjedéséhez Magyarországon*. Vertebrata Hung. 11. 137—150.
- SEITZ, A. 1942. *Die Brutvögel des „Seewinkels“ (der Burgenländischen Salzsteppe) am Ostufer des Neusiedler-Sees*. Niederdonau. Natur und Kultur, H. 12.
- SMUK A. 1972. *A Fertő titkaiból*. Búvár, 27. 96—100.
- STUNDL, K. 1947. *Die Fischerei des Neusiedler Sees und die Möglichkeiten ihrer Ertragssteigerung*. Burg. Heimatbl. 9. 8.
- TÓTH J. 1969. *Fertő-tavi halászatunk*. Halászat, 6. 170—171.
- UNTERÜBERBACHER, H. 1963. *Über Wachstum und Lebensweise des Karpfens im Neusiedlersee*. Zeitschr. f. Fischerei, 11. 481—532.
- VARGA L. 1926. *A Fertő-tó kerekeshéjűei*. Arch. Balat. I. 181—225.
- VARGA, L. 1928. *Allgemeine limnologische Charakteristik des Fertő*. Internationale Revue der gesamten Hydrographie u. Hydrobiologie. 19. 289—294.
- VARGA L. 1931d. *Katasztrófák a Fertő életében*. Állattani Közl. 37. 132—147.
- VARGA L. 1934a. *A sikos angolna a Fertő mellett*. A Természet, 30. 71—72.
- VARGA L. 1934b. *Újabb adatok a Fertő-tó kerekeshéjű-faunájának ismeretéhez*. Állattani Közl. 30. 139—150.
- VARGA L. 1935. *A Hanság limnológiai viszonyai különös tekintettel kerekeshéjű-faunájára*. Állattani Közl. 32. 101—118.
- VARGA L. 1944. *Néhány adat a Fertő-tó német részének halászati viszonyairól*. Soproni Szle, 8. 30—33.
- VARGA L.—MIKA F. 1937a. *A magyar Fertő halászata az utolsó tizenkét esztendő folyamán*. Soproni Szle, 11—44.
- VARGA L.—MIKA F. 1937b. *A pézsmapocok elterjedése Sopron környékén, adatokkal az állat életmódjának ismeretéhez*. Állattani Közl. 34. 2—13.
- VARGA L. 1962. *A Fertő-tó limnológiai sajátosságai*. Hidr. Táj. 127—129.
- ZIMMERMANN, R. 1944. *Beiträge zur Kenntnis der Vogelwelt des Neusiedlerseegebietes*. Ann. Naturhist. Mus. Wien, 54. 1—272.

A Győri-medence talajai

- BERNHAUSER, A. 1961—1962. *Zur Verlandungsgeschichte des Burgenländischen Seewinkels*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 29.
- BERNHAUSER, A. 1966—1967. *Erläuterungen zur bodenkundlichen Karte der K. G. Pamhagen*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 38.
- BERNHAUSER, A. 1970. *Erläuterungen zur bodenkundlichen Karte der Gemeinden Andau, Tadtén, Wallern*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 44. 39—49.
- FRANZ, H. 1937. *Relikte ursprüngliche Steppe im Nordburgenland*. Burg. Heimatbl. 6. 61—66.

- FRANZ, H.—HUSZ, G. 1961. *Das Neusiedlerseebecken*. Mitt. d. Österr. Bodenkundl. Ges. 6. 52—75.
- HORUSITZKY H. 1913. *Jelentés az 1912. évnnyarán a Dunántúl északnyugati részén végzett átnézetes agrogeológiai munkálatról*. Földt. Int. Évi Jel. 1912. 209—219.
- HORUSITZKY H. 1925. *Győr és Győrszentmárton környékének agrogeológiai viszonyai*. Egyet. Ny., Bp. 4.
- HORUSITZKY H. 1935. *Sopron vármegye északi részének földtani és talajtani árculata*. Földt. Int. Évi Jel. 1925—28., 101—107.
- HUSZ, G. 1962. *Zur Bodenkartierung im Salzbodenbereich des Seewinkels*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 29.
- HUSZ, G. 1965—1966. *Einige zur Theorie und Praxis der Salzbodenmelioration mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Seewinkel*. Die Bodenkultur, 16. 1—33., 223—244.
- HUSZ, G. 1966. *Zur Systematik der Salzböden des Seewinkelgebietes in Österreich*. Die Bodenkultur, 17. 292—309.
- HUSZ, G. 1967b. *Die Kationverhältnisse einiger „Steppenböden“ des östlichen Österreichs*. Die Bodenkultur, 18. 113—126.
- KATZENDORFER Z. 1943. *Magyarázatok Magyarország geológiai és talajismereti térképeire*. Hédervár, 4859/3.
- LESZTÁK, V.—DARAB, K. 1964. *Die Böden im Gebiet des „Hanság“ und ihre bodenphysikalischen Eigenschaften*. Agrochimica és Talajtan, 13. 19—28.
- MAZEK-FIALLA, K. 1947. *Die österreichische Seesteppes*. Leben und Landschaft am Neusiedlersee. Wien, 1—63.
- MAZEK-FIALLA, K. 1948. *Landwirtschaft und Forschung am Neusiedler See*. Die Landwirtschaft, 21—22.
- MÉSZÁROS P. 1966. *Győr város talajviszonyai*. Műsz. Tervezés, 8. 14—15.
- MIKLAY F.—MOLNÁR L. 1968. *A Mosoni-síkság talajviszonyai*. Agrochimica és Talajtan, 17. 495—506.
- MOSER, I. 1866. *Der abgetrocknete Boden des Neusiedler Sees*. Jahrb. d. k. k. Geol. RA. 338—344.
- MÜLLER, H. 1966. *Der Einfluss verschiedener Düngungsmassnahmen auf einen Solonchak-Solonetz im Burgenland*. Die Bodenkultur, 17. 138—152.
- NAGY M. 1926. *A Hanság telkesítésének 1 : 10 000-es rétegvonalas átnézeti térképe*. Bp.
- POZDENA, L. 1932. *Zur Kenntnis der Salzböden, erörtert an einigen Profilen aus der Umgebung des Neusiedler Sees*. Chemie der Erde, 7. 441—472.
- SCHIEMER, F.—FARAHAT, A. Z. 1966. *Redoxpotential und Sauerstoffverbrauch von Böden einiger Salzwässer im Gebiet des Neusiedler Sees*. Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss. Mathem.-naturw. Abt. 1. 175. 143—157.
- SZABOLCS I. 1966. *A dunántúli szikesek IV. A két dinamikájának sajátosságai a Fertő menti szikes talajokban*. Agrochimica és Talajtan, 15. 395—406.
- SZABOLCS I.—ÁBRAHÁM L. 1957. *A Fertő-tó menti szikes talajok*. Agrochimica és Talajtan, 6. 99—108.
- SZABOLCS I.—VÁRALLYAY GY. 1969. *Talajviszonyok a Fertő-tó környékén*. Hidr. Táj. 17—23.
- SZABOLCS I.—VÁRALLYAY GY. 1973. *Talajtani vizsgálatok. Szikesek*. MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. VI. VITUKI, Bp. 86—108.
- SZABOLCS I.—VÁRALLYAY GY.—MIKLAY L. 1962. *Szikes talajok Győr környékén*. Agrochimica és Talajtan, 11. 161—184.
- SZILVA V. 1953. *Adatok a hansági láptalajok ismeretéhez*. Agrochimica és Talajtan, 2. 179—184.
- TIMKÓ I. 1905. *Agrogeológiai jegyzetek a Szigetközről és ezzel kapcsolatosan a Hanság keleti pereméről*. Földt. Int. Évi Jel. 1904. 212—223.
- TREITZ P. 1895. *Magyaróvár környékének talajtérképe*. Földt. Int. Évi Jel. 1894. 188—193.
- TREITZ P. 1896. *Magyaróvár környékének talajtérképe*. Földt. Int. Évk. 1896. II. 281—320.

2. A Komárom—Esztergomi-síkság

- ÁDÁM L. 1959a. *A Móri-árok és északi előterének kialakulása és fejlődéstörténete*. Földr. Ért. 8. 277—307.
- ÁDÁM L. 1959b. *A Móri-árok és északi előterének morfológiája*. Földr. Ért. 8. 417—431.
- BARTOS S. 1963. *Az Általér-völgyi nagyobb települések és létesítmények jelenlegi, valamint távlati vízellátása*. Hidr. Közl. 43. 477—486.
- BENDEFY L. 1940. *Szélviszonyok Tata környékén*. Földr. Közl. 68. 119—122.
- BURÁNY J. 1887. *Esztergom talajvizei s a vízvezeték*. Esztergom és vidéke. 21.
- CSIKI J. 1943. *A tatai járás mezőgazdasági talajtérképe*, Magyarázó Magyarország geológiai és talajtérképéhez. Bp. 159
- DORNYAY B. 1925. *Tata-Tóváros hőforrásai és közgazdasági jövőjük*. Engländer ny., Tata, 75
- ELEK P.—GUNDA B. 1939. *A tatai járás földrajzi helyzete*. (In: Magyar Z.—Kiss I. A közgazdaság és az emberek.) Bp. 29—35.
- ENDRÉDY E.—SCHMIDT E. R. 1938. *Nagyigmánd—Kisbér—Bakonybánk*. Magyarázatok Magyarország geológiai és talajismereti térképéhez. Bp. 121
- EMSZT K. 1929. *A dunaalmási langyos források vegyi vizsgálata*. Hidr. Közl. 9. 104—106.
- FERENCZ K. 1961. *Szőny és környékének földtani viszonyai*. MÁFI Évi Jel. 1957—58. 257—278.
- FÜLÖP J. 1954. *A tatai mezozoós alaphegység földtani vizsgálata*. Földt. Közl. 309—325.
- GÁYER GY. 1916. *Komárom megye virágos növényeiről*. Magy. Bot. Lapok, 15. 35—54.
- GÓCZÁN L.—MAROSI S.—SZILÁRD J. 1972. *A mezőgazdaság természeti erőforrásainak agro-ökológiai elemzése kelet-kisalföldi tipusterület példáján*. Földr. Ért. 21. 13—41.
- GÖCSEI I. 1963. *Adatok a Pannonhalmi-dombság geomorfológiájához*. Földr. Ért. 12. 35—51.
- GYÖRFFY J.—ZELLINGER A. 1914. *Komárom vármegye és Komárom város rövid földrajza*. Szent István Társ. Bp. 61
- HAHN GY. 1972. *Tata környékének geomorfológiai képe*. Földr. Ért. 21. 389—406.
- HAJAGOS I. 1911. *Esztergomi árvédelmi munkálatok*. Vízügyi Közl. 1. 75—76.
- HALMOS A. 1914. *A neszemlyi pannóniai képződmény kifejlődése*. Igló, 26
- HANTKEN M. 1865. *Az Újszőny—pesti Duna és az Újszőny—Fehérvár—budai vasút befogta területek földtani leírása*. Mat. és Term. tud. Közl. IV.
- HOCK B. 1966. *Esztergom város szennyvizeinek hatása a Duna vízminőségére és a Duna vízminőségváltozása a Nagymarosi Duzzasztómű megépítése után*. Beszámoló a VITUKI 1964. évi munkájáról. 384—398.
- HOFMANN K. 1884. *Jelentés az 1883. év nyarán a Duna jobb partján Ó-Szőny és Piszke között fogatosított földtani részletes felvételtől*. Földt. Int. Évi Jel. 1883. 16—32.
- HORUSITZKY H. 1899. *Az Ipoly és Garam alsó részének agronomgeológiai viszonyai*. Földt. Int. Évi Jel. 1898. 182—204.
- HORUSITZKY H. 1900. *Komárom város környékének hidrográfiai és agrogeológiai viszonyai*. Földt. Int. Évk. 13. 4. 111—132.
- HORUSITZKY H. 1901. *A bábolnai állami méneshirtok agrogeológiai viszonyai*. Földt. Int. Évk. 13. 6. 167—202.
- HORUSITZKY H. 1912. *A kisbéri m. kir. áll. méneshirtok agrogeológiai viszonyai*. Földt. Int. Évk. 20. 4. 125—188.
- HORUSITZKY H. 1916. *A komárommegyei Kömlőd környékének agrogeológiai viszonyai*. Földt. Int. Évi Jel. 1915. 414—421.
- HORUSITZKY H. 1917. *Komárom vármegye déli részének agrogeológiai viszonyai*. Földt. Int. Évi Jel. 1916. 455—462.
- HORUSITZKY H. 1923. *Ács község és a Bakonyér környéke Komárom megyében*. Földt. Int. Évi Jel. 1917—1919. 170—175.
- HORUSITZKY H. 1923. *Tata és Tóváros hőforrásainak hidrogeológiája és közgazdasági jövője*. Földt. Int. Évk. 25. 3. 39—83.
- HORUSITZKY H. 1925. *Győr és Győrszentmárton környékének agrogeológiai viszonyai*. Földt. Int. Évi Jel. 1920—1923. 123—127.

- HORUSITZKY H. 1926. *Válasz a tatái hidrogeológiai dolgozatomra vonatkozólag elhangzott kritikai megjegyzésekre.* Földt. Közl. 56. 128—129.
- ILLÉS GY.—KÁDÁR L. 1965. *A Tatái-tó tisztaságának védelméért.* Vízgazdálkodás, 1. 1—5.
- INKEY B. 1897. *Jelentés az 1896-ik évben Párkány vidékén eszközölt földtani felvételtől.* Földt. Int. Évi Jel. 1896. 145—164.
- KENDER J. 1960. *A tatái langyos források hidrobiológiai viszonyai.* Hidr. Közl. 40. 423—426.
- KÉZ A. 1933. *A Duna visegrádi áttörése.* Mat. és Term. Tud. Ért. 713—747.
- KÉZ A. 1934. *A Duna győr—budapesti szakaszának kialakulásáról.* Földr. Közl. 62. 175—193.
- KÉZ A. 1939. *A Duna balparti terraszaí Komárom és Szob között.* Földr. Közl. 67. 351—361.
- KOCH N. 1909. *A tatái Kálváriadomb földtani viszonyai.* Földt. Közl. 255—275.
- KOMÁROMI K. 1910. *A tatái völgy földrajzi viszonyainak ismertetése.* Tata, 23.
- KORMOS T. 1909. *A pleisztocén ősemlék nyomai Tatán.* Földt. Közl. 39. 140—151.
- KORMOS T. 1912. *A tatái őskori telep.* Földt. Int. Évk. 20. 1—65.
- KORMOS T. 1925. *A süttői forrásmész-kő komplexus faunája.* Állattani Közl. 22. 159—175.
- KOVÁCS J. GY. 1961. *Tata vízellátásának időszaki kérdései.* Hidr. Táj. 34—36.
- KOVÁCS J. GY. 1967. *A komáromi termálfürdő fejlődése.* Vízgazdálkodás, 3. 74—76.
- KROLOPP E. 1965. *A Dorog—Esztergomi-medence pleisztocén képződményeinek biosztratigráfiai vizsgálata.* MÁFI Évi Jel. 1963. 134—147.
- LENKEI T. 1943. *A tatái langyos források 1941. és 1942. évi hozam és hőmérséklet mérései.* Hidr. Közl. 23. 115—117.
- LÉCFALVY S. 1956. *Adatok és eljárások a Tata környékén kialakuló karsztvízszint számításához.* Hidr. Közl. 36. 306—313.
- LIFFA A. 1908. *Geológiai jegyzetek Nyergesújfalu és Neszmély környékéről.* Földt. Int. Évi Jel. 1907. 148—171.
- LIFFA A. 1909. *Földtani jegyzetek Tata és Szőny vidékéről.* Földt. Int. Évi Jel. 1908. 141—150.
- LIFFA A. 1911. *Agrogeológiai jegyzetek Tömörd-pusztá és Kocs környékéről.* Földt. Int. Évi Jel. 1909. 177—182.
- MIKE K. 1963. *Negyedkori földtörténeti kutatások a Vértes-hegység ÉNy-i előterében.* Bányászati Kut. Int. Közl. 65—79.
- MINARIKOVÁ, D. 1969. *Petrografie kvaterních sedimentu v údolí Dunaje.* (A Duna negyedkori üledékeinek közettana.) Geologické Práce. Bratislava, 1969. Správy. 49. 193—214.
- NÓBER I. 1967. *A Cseke-tó.* Élet és Tudomány, 32. 1506—1508.
- NYÁRY J. 1943. *Komárom.* Magyarázatok Magyarország geológiai és talajismereti térképeire. Bp. 52.
- PÉCSI M. 1955a. *Morfológiai adatok a Móri-árok kavicsainak keletkezési körülményeihez.* Földr. Ért. 4. 395—402.
- PÉCSI M. 1955b. *Eróziós és korráziós völgyek és vízmosások képződése a Duna völgyében Dunaalmás és Nyergesújfalu között.* Földr. Ért. 4. 41—54.
- PÉCSI M. 1970. *Factors affecting slope evolution and formation of slope sediments in Hungary.* Bd.12. Colloquium Geographicum, Bonn, 193—199.
- PETERS, K. 1883. *Die Umgebung von Visegrád, Gran, Totis und Zsámbék.* Földt. Közl.
- SALAMIN A. 1973. *Árvízi előrejelző modell az Által-ér vízrendszerére.* Vízügyi Közl. 55. 105—119.
- SCHMIDT E. R. 1968. *Pannonhalma műszaki és vízföldtani problémái.* Hidr. Közl. 48. 457—459.
- SCHMIDT E. R. 1969. *Tata környékének vízföldtani viszonyai.* Hidr. Táj. 92—95.
- SCHRÉTER Z. 1928a. *Az esztergomi barnaszélerület karsztvizei.* Hidr. Közl. I. 1921 45—51.
- SCHRÉTER Z. 1928b. *A banai keserűvíz.* Hidr. Közl. 1923. 18—19.
- SCHWÁB M. 1963. *Kisbér. I. távlati kutató fúrás.* Földt. Int. Évi Jel. 1960. 285—291.
- STRAUSZ L. 1951. *Földtani vizsgálatok Kisbér és Tata környékén.* Földt. Közl. 81. 284—292.
- SÜMEGHY J. 1926a. *Adatok a Kisalföld keleti öble pliocén kavicsstakarójának ismeretéhez.* Acta Litt. ac. Sci. Sect. Nat. II. 131—138.

- SÜMEGHY J. 1926b. *Közép-miocén kori szárazföldi csigafauna Környe és Bodajk környékéről.* Földt. Közl. 56. 47—52.
- SZABÓ A. 1963. *Esztergom, Primás szigeti csáposkút.* Műsz. Terv. 9. 21—23.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1939. *A Gerecse-hegység magasteraszairól.* Földt. Közl. 69. 279—290.
- SZILÁGYI J. 1954. *Az Általér és a Váli-víz rendkívüli árvize 1953. jún. 9-én.* Vízügyi Közl. 36. 169—176.
- TAVY L. 1941. *Néhány kisebb folyónk árvize.* Vízügyi Közl. 23. 93—101.
- TEVAN L.-né 1968. *A tatai Nagy-tó vízminőségi adatai az 1967. évi vizsgálatok alapján.* Vízmin. Táj. (Észak-dunántúli VIZIG. Győr.) 83—88.
- THAN K. 1890. *A tata-tóvárosi főforrás kémiai elemzése.* Földt. Közl. 20. 50.
- VARGA J. 1907. *Esztergom m. kir. város vízvezetéki terveinek ismertetése.* Bp. 45
- VÁRDAY N.—DOMOKOS T. 1968. *Tanulmány a Nyergesújfalui Magyar Viscosa Gyár vízgazdálkodásáról (1966).* Vízmin. Táj. (Észak-dunántúli VIZIG. Győr.) 61—70.
- VESZPRÉMI B. 1961. *Limnológiai vizsgálatok a tatai Öregtavon.* OMMI Évk. 193—204.
- VÉRTES, L. 1964. *Tata, eine mittelpaläolithische Travertin-Siedlung in Ungarn.* Arch. Hung. S. N. 43. 1—243.
- VÉRTES L. 1965. *Az őskor és az átmeneti kőkor emlékei Magyarországon.* Akadémiai Kiadó, Bp. 385
- VID GY. 1918. *Pannonhalma földtani viszonyai.* Földt. Közl. 48. 235—261.
- VINCZE O. 1967. *A tatai Öregtó.* Vízgazd. 2. 52—54.
- VITÁLIS GY. 1962. *Az oroszlány—bokodi völgyzáró gát tervezése és építése során végzett mérnöki földtani vizsgálatok.* Földt. Közl. 92. 400—415.
- VITÁLIS GY. 1963. *Az Általér-völgyi nagyobb települések és létesítmények vízellátásának földtani lehetőségei.* Hidr. Közl. 43. 458—476.
- VITÁLIS S. 1939. *A Duna jobbparti terraszok Dunaalmás—Esztergom között.* Földt. Int. Évi Jel. 1933—35. 1565—1578.
- ZOLLER J. 1963. *Az Általér-völgyi ipartelepek regionális ivó- és ipari vízellátása.* Hidr. Táj. 122—125.

3. A Marcal-medence

- BIDLÓ G.—TÖRÖK E. 1963. *A Marcal hordalékának ásványtani vizsgálata.* Földt. Közl. 93. 244—246.
- DARNAY B.—MOLNÁR I. 1954. *A zalaszántói piritkutatás.* MÁFI Évi Jel. 1953. 33—34.
- DARNAY B.—SOÓS L. 1954. *A Nagysomló felső-pannóniai—pleisztocén molluszkafaunája.* MÁFI Évi Jel. 1953. I. 29—30.
- DUDICH E.—HÖRISZT GY. 1964. *Devecser környéki és Kisalföld-peremi földtani vizsgálatok.* Földt. Közl. 94. 10—26.
- GÓCZÁN L. 1960. *A Tapolcai-medence kialakulástörténeti problémái.* Fölldr. Ért. 9. 1—30.
- GÓCZÁN L. 1962. *A Marcal-medence.* Fölldr. Ért. 11. 58—60.
- GÓCZÁN L. 1967. *A kor szerepe a Marcal-medence talajainak kialakulásában.* Fölldr. Ért. 16. 187—192.
- GÓCZÁN L. 1968a. *Az éghajlat és a talajképződés közötti összefüggések a Marcal-medencében.* Fölldr. Ért. 17. 61—82.
- GÓCZÁN L. 1968b. *A vízrajz és a talajképződés közötti összefüggések a Marcal-medencében.* Fölldr. Ért. 17. 211—226.
- GÓCZÁN L. 1971. *A Marcal-medence talajföldrajza.* Akadémiai Kiadó, Bp. 172
- HEGEDÜS GY. 1953. *Boba és Jánosháza vidéke földtani viszonyai.* MÁFI. Évi Jel. 1950. 29—32.
- HORVÁTH GY. 1934. *A Marcal-völgy morfológiája és vízrajza.* Bp. 34
- JÁMBOR Á.-né—ORAVECZ J.-né 1963. *A Pápa-Kastélykerti termálvizkutató fúrás földtani jelentősége.* Földt. Kut. 6. 50—51.

- KOVÁCS E. 1939. *Pápa*. In: Kogutowicz K. Emlékkönyv. (Szerk. Wagner R.) Szeged, 113—195.
- KOVÁCS L. 1952. *A Devecser és Nyírád közti harmadkori terület földtani viszonyai*. MÁFI Évi Jel. 1948. 79—83.
- PÁVAI-VAJNA F.—MAROS I. 1937. *Sümege és Ukk községek vízellátása*. Földt. Int. Évi Jel. 1929—1932. 479—488.
- SIPOS B. 1963. *A Marcal és a Rába árvize*. Vízügyi Közl. 45. 326—332.
- TÓTH F. 1933. *Pápa megyei város és környéke*. Pápa, 88.
- TÖRÖK E. 1961a. *Geomorfológiai és hidrológiai megfigyelések a Marcal völgyében*. Hidr. Közl. 41. 334—338.
- TÖRÖK E. 1961b. *A Marcal-medence bazalttufa előfordulásainak településviszonyai*. Építési és Közlekedési Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszékének Emlékiadványa, Bp.
- TÖRÖK E. 1962. *Periglaciális talajfagy-jelenségek a Marcal völgyében*. Földr. Ért. 11. 406—409.
- TÖRÖK E. 1963. *Adatok a Marcal-völgy hidromorfológiájához*. Hidr. Táj. 28—30.

III. A Kisalföld tájértékelése

- ALBERT J. 1962—1963. *A téglá- és a cserépipar agyagtelepülései, az agyakok műszaki és gyártástechnológiai jellemzői*. I—II. ÉM. Építésügyi Dokumentációs Iroda. Tudományos Közlemények. 7. 11.
- ALBERT J. 1964. *A tégláipar tudományos helyzetképe*. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 34. 159—178.
- ALFÖLDI L. 1966. *Hévízfeltárási lehetőségek a Kisalföld középső részén*. Hidr. Közl. 46. 1—13.
- AUMÜLLER, S. 1968. *Handbuch des burgenländischen Naturschutzes*. Eisenstadt, 270.
- BALSAY L. 1960. *A Hanság szerepe népgazdaságunk célkitűzéseiben*. Az Erdő, 9. 1—4.
- BERNÁTH, L. 1884. *Westungarn zwischen Donau und Drau und die Mittel zu dessen wirtschaftlicher Hebung*. Technische Vorträge und Abhandlungen. II.
- BERNHAUSER, A. 1962. *Gedanken zu einem Raumplanungsentwurf (Meliorations- und Verbaupungsplan) für den Burgenländischen Seewinkel*. Burg. Heimatbl. 24. 56—60.
- BISZTERSZKY E. 1960. *Magyarország nádvagyonának népgazdasági és külkereskedelmi értékei*. Külkereskedelem, 4. 14—16.
- BISZTRAY K. 1966. *A Hanság végleges meghódítása*. Erdőgazdaság és Faipar, 11. 10—13.
- BOGNÁR D. 1966. *A fertői nádgazdálkodás*. Soproni Szle, 20. 97—109.
- BORONKAI P. 1968. *A Fertő-tó megmentése*. Soproni Szle, 22. 61—64.
- BORONKAI P. 1969. *A magyar Fertő-part rendezésének időszzerű kérdései a jóváhagyott nyugat-dunántúli regionális rendezési terv végrehajtása kapcsán*. Hidr. Táj. 74—78.
- CSAPODY I. 1956. *Természetvédelmünk időszzerű kérdései*. Soproni Szle, 10. 166—170.
- A csornai járás mezőgazdasági termelésének helyzete és fejlesztésének lehetőségei*. 1960. Mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Akadémia Tájékoztató Osztálya. Kézirat.
- CZIRÁKY J. 1962. *A balfi kénés és szénsavas ásványvíz*. Hidr. Táj. dec. 139—140.
- DARAB K. 1964. *A Hanság vízrendezésére végzett vízminőségi és talajtani vizsgálatokról*. Beszámoló a VITUKI 1961. évi munkájáról. 8.
- DOBOS T. 1973. *Erdőgazdaság*. MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. VI. 19—49.
- DÖMSÖDI J. 1971a. *A hazai tőzegkészletek kutatásának történeti áttekintése és a kutatás során következő feladatai*. B. és K. L. Bányászat, 104. 90—91.
- DÖMSÖDI J. 1971b. *Magyarország tőzeg- és lápföldkészletének előzetes felmérése* (Előzetes Országos Tőzegkataszter). Agrokémia és Talajtan, 20. 411—417.
- FALU J.—SCHEUER GY.—KARÁCSONYI S. 1967. *A tervezett Győri Házgyár építőanyagipari kavicsfeltárási tapasztalatai*. Földt. Kut. 10. 15—23.
- FEKETE, GY. 1967. *Schiffahrt*. Limnologie der Donau. Lf. 4. Stuttgart, 49—59.
- FÖLDEVÁRY M. 1934. *Felső-dunántúli természeti emlékek*. Erd. Lapok, 73. 573—603., 698—715., 821—841., 921—930., 1053—1066.

- FÖMÖTÖR GY. 1969. *A Fertő menti községek regionális vízellátása*. Hidr. Táj. 78—83.
- GAÁL L. 1969. *Uradalmi nádgazdálkodás a Fertőn*. Agrártört. Szle, 496—504.
- Győr-Sopron megye statisztikai évkönyve. 1968., 1969. Győr, 1969, 1970
- HAINISCH, S. 1925. *Zur Nutzbarmachung des Neusiedler Sees*. Die Wasserwirtschaft, 341—342.
- HERZ, O. 1933. *Die Regulierung und Nutzbarmachung des Neusiedler Sees*. Die Wasserwirtschaft, 23—24.
- I'só I. 1950. *A gyékény mint háziipari nyersanyag*. Agr.tud. 2. 422—433.
- KATONA S. 1970. *Komplex gazdaságföldrajzi módszer a téglai par tóvlati fejlesztésének meghatározására*. Földr. Ért. 19. 409—427.
- KATONA S. 1971. *Komárom megye természeti erőforrásainak gazdasági értékelése*. Földr. Ért. 20. 383—407.
- KATONA S. 1972. *Az építőanyag-ipar erőforrásainak értékelése*. Földr. Ért. 21. 409—438.
- KLEININGER F. 1966. *A Rába-köz és a Déli-Hany vízkészletgazdálkodásának fejlesztési lehetőségei*. Vízkészletgazdálkodási Évkönyv, IV. 1965. 147—151.
- KLEININGER F. 1968. *Tatabánya ipari körzetének regionális vízellátási problémái*. Vízkészletgazdálkodási Évkönyv, VI. 1967, 129—137.
- KOPF, F. 1967. *Die Rettung des Neusiedlersees*. Öst. Wasserwirtschaft, 19. 139—151.
- KOLTAY GY. 1949. *Hullámterei erdősítésének lehetőségei*. Erd. Lapok, 85. 115—116.
- KOROMPAI G. 1970. *A fejlődő dunai áruszállítás szerkezetének és irányának változásai*. Földr. Ért. 19. 451—470.
- KÖFALUSI GY. 1915. *Ártéri ligeterdők mesterséges felújítása*. Erd. Lapok, 576—583.
- KVASSAY J. 1919. *A nemzetközi Duna*. Bp. 77
- LÁZÁR J. 1964. *Hegyesalmi kavicselőfordulás vizsgálata*. Építőanyag, 16. 138—145.
- LENGYEL E.—PÉTERI K.—TOMEK A. 1960. *Cellulógyártásra alkalmas hazai nyersanyagok*. Papíripar, 4. 55—61.
- MAJERSZKY I. 1916. *Az ártéri ligeterdők felújításáról*. Erd. Lapok, 117—120.
- MAZEK-FIALLA, K. 1948. *Die Zukunft des Neusiedler Sees*. Kühne, Wien, 31
- MERLICEK, E. 1931. *Wie können wir den Neusiedler See nutzbar machen*. Die Wasserwirtschaft, 17—18.
- Mezőgazdasági adatok I—II*. 1970. Statisztikai Időszaki Közlemények. Stat. Kiadó, Bp. 175
- MIKLAY F.—MOLNÁR L. 1970. *A Mosoni-síkság kavicsos talajainak hasznosítási lehetőségei, különös tekintettel a szőlőtermesztésre*. Földr. Ért. 19. 260—275.
- NERESHEIMER, E. 1925. *Zur Nutzbarmachung des Neusiedler Sees*. Die Wasserwirtschaft, 14.
- NÉMETH L. 1963. *Az öntözés fejlesztésének lehetőségei az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság területén*. Hidr. Táj. 78—82.
- PANTÓ D. 1936. *Dunamenti aranymosás*. Földt. Ért. 1. 37—51.
- PÉCSI M. 1968. *A Duna-ártéri szintek kialakulása és fontosabb agrár-földrajzi vonatkozásai*. Földr. Közl. 92. 267—271.
- PICHLER J. 1969a. *A Fertő-tó és környékének fejlesztése és tudományos kutatása*. VITUKI, Bp. 30
- PICHLER J. 1969b. *Tájfejlesztés*. MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. I. VITUKI, Bp. 9—22.
- REINSCH, F. K. 1926. *Zur Nutzbarmachung des Neusiedler Sees*. Die Wasserwirtschaft, 9.
- SAUERZOPF, F. 1961. *Neusiedlerseeraum*. Erhaltung oder Gestaltung. Burg. Heimatbl. 23. 170—180.
- SAUERZOPF, F. 1965. *Grundlinien zu einem Naturschutzprogramm für das Landschaftsschutzgebiet Neusiedlersee*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. 34. 39—58.
- SAUERZOPF, F. 1966. *Grundlagen und Erfordernisse eines Landschaftsschutzes im Burgenland*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. 35. 582—593.
- SÁRKÖZI Z. 1955. *Vízgazdálkodás és mezőgazdaság Győr és Moson megyében*. Győr, 134
- SCHMIED, TH. 1926. *Die Zukunft des Neusiedlersees*. Die Wasserwirtschaft, 16—17.
- SCHWARTZ P. 1949. *A Mihályi-i szén-sav-hó az orvostudomány szolgálatában*. Orvosok Lapja, Bp. 4. 13.
- SIPOS Á.—VÁMOS F. 1966. *A Hanság hasznosítása*. Term. Tud. Közl. 350—352.

- STAÁR L. 1962. *A Fertő-tó nádkitermelésével kapcsolatos kutatási kérdések és eredmények.* Hidr. Táj. 161–162.
- S. SZABÓ F. 1970. *Táj és természetvédelem jellegű irányelvek és javaslatok a Fertő táj távlati fejlesztési tervének előkészítéséhez.* A Fertő-táj fejlesztésének távlatai és feltételei. 53–62.
- TÓTH I. 1973. *Halászat.* MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. VI. VITUKI, Bp. 72–85.
- TAVODA, O. 1967. *A gabcsikováí vizierőmű alapozásával kapcsolatos feladatok.* Vízügyi Közl. 448–459.
- VARGA J. 1973. *Mezőgazdaság.* MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. VI. VITUKI, Bp. 11–18.
- VARGA L. 1931a. *A Fertő problémája.* Kócsag, 3. 109–114.
- VÁRDAY N.—DOMOKOS T. 1968. *Tanulmány a Mosonmagyaróvári Timföld- és Működőárgyár vízgazdálkodásáról.* Vízminőségvédelmi Tájékoztató, Észak-dunántúli VIZIG. 1967. Győr, 71–81.
- VESZPRÉMI B. 1973. *Nádtermelés.* MTA Fertő-táj Bizottság. Helyzetfelmérő Tanulmányok. VI. VITUKI, Bp. 50–71.
- VINCZE O. 1969. *A Folyamszabályozási és Kavicskotró Vállalat 20 éve.* Vízgazdálkodás, 9. 75–78.
- WOLF, W. 1934. *Nutzbarmachung des Neusiedler Sees.* Deutsche Wasserwirtschaft, 27.
- ZILAHY M. 1935. *Építőanyagok emberföldrajza.* Bp. 52

A Nyugat-magyarországi-peremvidék

I. A Nyugat-magyarországi-peremvidék egészére vonatkozó általános tanulmányok

I. Földtan és geomorfológia

- ÁDÁM L. 1959. *A Móri-árok és északi előterének kialakulása és fejlődéstörténete.* Földr. Ért. 8. 277–307.
- ÁDÁM L. 1963. *Nyugat-Dunántúl 1 : 100 000-es méretarányú geomorfológiai térképe.* MTA Földr. Kut. Int. Bp.
- ÁDÁM L. 1974. *Nyugat-Dunántúl ősföldrajzi fejlődéstörténete.* Vasi Szle, 584–602.
- BALKAY B. 1960. *A magyarországi földkéreg szerkezete.* Geofiz. Közl. 9. 5–21.
- BARTHA F. 1971. *A magyarországi pannon biosztratigráfiai vizsgálata.* In: A magyarországi pannonkori képződmények kutatása (Szerk.: GÓCZÁN F.—BENKŐ J.), 9–172.
- BENDEFY L. 1958. *Szintezési munkálatok Magyarországon 1820-tól 1920-ig.* Akadémiai Kiadó, Bp., 736
- BENDEFY L. 1959. *Niveauänderungen im Raum von Transdanubien auf Grund Zeitgemässer Feineinwägungen.* Acta Techn. 1–3., 167–186.
- BENDEFY L. 1961. *Szeizmotektonikai vizsgálatok a Dunántúl nyugati térségében.* Földr. Ért. 10. 181–210.
- BENDEFY L. 1964. *Az 1963. évi skopjei földrengés magyarországi vonatkozásai.* Földr. Ért. 13. 31–55.
- BENDEFY L. 1965. *A Magyar-medence mélyszerkezetének balkáni, dinári és kelet-alpi vonatkozásai.* Földr. Ért. 14. 387–419.
- BENDEFY L. 1966. *Fiatal szerkezetképző mozgások a Kőszeg-Borostyánkői paleozoikumban.* MTA DTI Ért. 1964–1965., 17–64.
- BENDEFY L. 1968. *Adatok a Pannóniai-masszívum belső szerkezetének ismeretéhez.* Földr. Közl. 16. 289–313.
- BENDEFY L. 1969. *Az alpkárpáti és a balkáni tömegek kéregszerkezeti kapcsolatai a Pannóniai medencében.* Földt. Közl. 99. 17–42.
- BODA J. 1959. *A magyarországi szármata emelet és gerinctelen faunája.* MÁFI Évk. 567–862.

- BOGSCH L. 1948. *A Kárpát-medence fejlődéstörténete és földtani felépítésének vázlata*. Az Orsz. Földrendésvizsgáló Intézet kiadványa, 6. Bp., 24
- BULLA, B. 1937–38. *Der pleistozäne Löss im Karpatenbecken*. Földt. Közl. 33–58., 196–215., 289–309.
- BULLA B. 1939a. *A Magyar-medence periglaciális képződményei és felszíni formái*. Földr. Közl. 67. 268–281.
- BULLA, B. 1939b. *Die periglazialen Bildungen und Oberflächengestaltungen des Ungarischen Beckens*. Földr. Közl. Nemzetközi Kiadványa, 268–281.
- BULLA B. 1941a. *A Magyar-medence pliocén- és pleisztocénkori folyóteraszai*. Földr. Közl. 69. 199–230.
- BULLA B. 1941b. *A nyugati országrészek*. Magyar Szemle Társ. Bp. 79
- BULLA B. 1951. *A magyar föld geomorfológiai kutatásának főbb kérdései*. Földr. Könyv- és Térképtár Ért. Bp. 55–75.
- BULLA B. 1951, 1953, 1958. *Magyarország természeti földrajza*. Egyetemi jegyzet.
- BULLA B. 1954. *A szilárd kéreg domborzata fejlődésének alapsajátságai és törvényei*. Földr. Közl. 89–102.
- BULLA B. 1956. *A magyar föld domborzata fejlődésének ritmusai az újharmadkor óta a korszerű geomorfológiai szemlélet megvilágításában*. MTA Társ.-Tört. Tud. Oszt. Közl. 7. 281–296.
- BULLA B. 1958. *Néhány megjegyzés a tönkfelszinek kialakulásának kérdésében*. Földr. Ért. 7. 257–274.
- BULLA B. 1962a. *Magyarország természeti tájai*. Földr. Közl. 1–16.
- BULLA B. 1962b. *Magyarország természeti földrajza*. Tankönyvkiadó, Bp. 424
- BULLA B.—MENDÖL T. 1947. *A Kárpát-medence földrajza*. Egyetemi Nyomda, Bp. 611
- CHOLNOKY J. 1916. *Somogy vármegye természeti viszonyai*. Magyarország Vármegyéi és Városai. 18. köt. Bp.
- CHOLNOKY J. 1918. *A Balaton hidrográfiája*. A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei. I. köt. II. rész.
- CHOLNOKY J. 1929. *Magyarország földrajza*. Tud. Gyűjt. 101. köt. Danubia, Pécs, 167
- CHOLNOKY J. 1936. *Magyarország földrajza*. A Föld és Élete. VI. köt. Bp., 529
- CSOMOR D.—KISS Z. 1962. *Magyarország szeizmicitása*. Geofiz. Közl. II. 1–11.
- DUDICH E. 1953. *Állatföldrajz*. Felsőokt. Jegyzetell. Váll. Bp., 233
- EGYED L. 1953. *A mélyszerkezet és a morfológia kapcsolata Dunántúlon a geofizikai vizsgálatok tükrében*. ELTE Természettud. Kar Évk.
- FERENCZI I. 1925. *Geomorfológiai tanulmányok a Kismagyaralföld déli öblében*. Földt. Közl. 54. 17–38.
- GÓCZÁN L. 1960. *A Tapolcai-medence kialakulástörténeti problémái*. Földr. Ért. 10. 1–30.
- HALAVÁTS GY. 1911. *A balatonmelléki pontusi korú rétegek faunája*. A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei. I. köt. I. rész. Függelék. A Balatonmellék paleontológiája. VI. köt. Bp.
- HUNFALVY J. 1863–65. *A magyar birodalom természeti viszonyainak leírása*. I–III. Bp., 539, 689, 744
- INKEY B. 1898. *Vas vármegye földtani viszonyai*. Magyarország Vármegyéi és Városai. 23. köt. 475–484.
- JEKELIUS, E. 1932. *Die Parallelisierung der pliozänen Ablagerungen Südosteuropas*. Anuar. Inst. Geol. al României, 17. (1935), București, 265–307.
- JONESCU-ARGETOAI, J. P. 1914. *Contribuțiuni la studiul Faunei molusce pliocene din Oltenia*. Anuar. Inst. Geol. al României. 8. București, 385–431.
- KEREKES J. 1941. *Hazánk periglaciális képződményei*. (Karszt- és jégkorkutatási előadás-sorozat, 2. előadás.) Besz. 4. szakülés. 97–149.
- KEREKES, J. 1948. *Die periglazialen Bildungen Ungarns*. Földt. Int. Évk. 1–58.
- KERTAI GY. 1957. *A magyarországi medencék és a kőolajtelepek szerkezete a kőolajkutatás eredményei alapján*. Földt. Közl. 87. 383–394.
- KÉZ A. 1943. *Újabb terraszmegfigyelések a Zala mentén*. Földr. Közl. 71. 1–18.

- KLÜPFEL, W. 1928. *Die Entstehung der Donau*. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. 80. B. 282–287.
- KOGUTOWICZ K. 1930–36. *A Dunántúl és a Kisalföld írásban és képen*. I–II. Egyet. Földr. Int. Szeged, 298, 352.
- KÖRÖSSY L. 1963. *Magyarország medenceterületeinek összehasonlító földtani szerkezete*. Földt. Közl. 93. 153–172.
- KÖRÖSSY L. 1965. *Nyugat-magyarországi medencék rétegtani és szerkezettani felépítése*. Földt. Közl. 95. 22–36.
- KÖRÖSSY, L. 1968. *Entwicklungsgeschichtliche und paleogeographische Grundzüge des ungarischen Unterpannons*. Acta Geol. XII. Fasc. 199–217.
- KÖRÖSSY L. 1971. *Mélyföldtani és fejlődéstörténeti vázlatok a magyarországi pannonból*. In: *A magyarországi pannonkori képződmények kutatása* (Szerk.: GÓCZÁN F.—BENKŐ J.), 199–221.
- KREJCI-GRAF, K. 1932. *Parallelisierung des südosteuropäischen Pliozäns*. Geol. Rundsch. 23.
- KREJCI-GRAF, K.—WENZ, W. 1926. *Jungtertiäre Landschnecken aus Südrumänien*. N. Jahrb. f. Min. . . . Beil. B. 55. 53–65.
- LÁNG S. 1950. *Geomorfológiai tanulmányok a Rába-völgyben*. Hidr. Közl. 30. 267–276., 465–472.
- LÓCZY L. 1913. *A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése*. A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei. I. köt. I. rész. 1. sz.
- IFJ. LÓCZY L. 1925. *A Dunántúl hegyszerkezetéről*. Földt. Közl. 55. 57–63.
- LÖRÉNTHEY I. 1911. *Adatok a balatonmelléki pannóniai korú rétegek faunájához és stratigráfiai ismeretéhez*. A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei. I. köt. I. rész. Függelék. A Balatonmellék palaeontológiája, IV. köt. Bp.
- Magyarázó Magyarország I : 300 000-es földtani térképéhez*. 1958. Összeáll. BALOGH K.—HORUSITZKY F.—KRETZOI M.—NOSZKY J.—RÓNAI A.—SZENTES F. MÁFI, Műszaki Könyvkiadó, Bp., 115
- MURGOCI, G. 1908. *Terțiarul din Oltenia*. — *Das Tertiär Olteniens*. Anuar. Inst. Geol. al României, I. București, 1–128.
- NEUMAYER, M.—PAUL, C. M. 1875. *Die Congerien und Paludinen-Schichten Slavoniens und deren Fauna*. Abh. d. k. k. Geol. RA., 7. 1–106.
- NYIRŐ M. R. 1960. *Adatok a dunántúli medencereszek tortóniai üledékeinek mikrofaunisztikai jellegéhez*. Földt. Közl. 90. 204–212.
- PÁVAI-VAJNA F. 1917. *Adatok a horvát-szlavonországi pleisztocén lerakódások ismeretéhez*. Földt. Közl. 47. 253–258.
- PÁVAI-VAJNA F. 1925. *A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól*. Földt. Közl. 55. 63–85.
- PÁVAI-VAJNA F. 1931. *Magyarország hegységeinek szerkezeti vázlata*. Földt. Közl. 61. 7–33.
- PÁVAI-VAJNA F. 1945. *A Dunántúl hegyszerkezete*. Beszámoló a Földt. Int. vitaüléseinek munkálatairól. 1943. 5. 213–237.
- PÉCSI M. 1961. *A periglaciális talajfagyjelenségek főbb típusai Magyarországon*. Földr. Ért. 10. 1–24.
- PÉCSI M. 1962. *A negyedkori korráziós folyamatok hatása a felszínalakulásra és az üledék-képződésre Magyarországon*. Akad. doktori értekezés. Kézirat.
- PÉCSI M. 1963. *Hegylábi (pediment) felszínek a magyarországi középhegységekben*. Földr. Közl. 11. 195–212.
- PÉCSI M. 1964a. *A magyarországi szerkezeti talajok kronológiai kérdései*. Földr. Ért. 13. 141–156.
- PÉCSI M. 1964b. *A magyar középhegységek geomorfológiai kutatásának újabb kérdései*. Földr. Ért. 13. 1–29.
- PÉCSI M.—SOMOGYI S. 1967. *Magyarország természeti földrajzi tájai és geomorfológiai körzetei*. Földr. Közl. 15. 285–302.
- PÉCSI, M.—SZILÁRD, J. 1968. *Über einige Forschungs- und Benennungsprobleme der Einebnungsflächen*. Bp. Sokszt.

- PRINZ GY. 1914. *Magyarország földrajza*. M. Földr. Int. Bp., 223
- PRINZ GY. 1926. *Magyarország földrajza*. Tud. Gyűjt. 15. Danubia, Bp., 202
- PRINZ GY. 1936. *Magyar földrajz. Magyarország tájrajza*. Magyar föld—magyar faj I. köt. Bp., 385
- PRINZ GY. 1942. *Magyarország földrajza*. Renaissance, Bp., 272
- RÉTHLY A. 1907. *Adalék a nyugat-magyarországi földrengéshez*. Term. Tud. Közl. 214—215.
- RÉTHLY A. 1952. *A Kárpátmedencék földrengései*. Akadémiai Kiadó, Bp., 511
- SIMON B. 1939. *Az 1938. évi magyarországi földrengések*. A Földrengésvizsgáló Int. hiv. jel. Bp.
- STINY, J. 1924. *Neue Fundorte tertiärer Mollusken in der Umgebung von Feldbach* (Steiermark). Jahrb. d. Geol. BA. 70. 75—96.
- STRAUSZ L. 1941. *A dunántúli pannon szintezése*. Földt. Közl. 71. 220—235.
- STRAUSZ L. 1942. *Adatok a dunántúli neogén tektonikájához*. Földt. Közl. 72. 40—52.
- STRAUSZ L. 1954. *A magyar medence miocén rétegeinek beosztása*. Földt. Közl. 84. 297—307.
- SÜMEGHY J. 1939. *A Győri-medence, a Dunántúl és az Alföld pannoniai rétegeinek összefoglaló ismertetése*. Földt. Int. Évk. 32. köt. 65—254.
- SÜMEGHY J. 1940. *A magyar medence pliocénjének és pleisztocénjének osztályozása*. Beszámoló a Földt. Int. Vitaüléseiről. 5. szakülés. 65—87.
- SÜMEGHY J. 1952. *Újabb földtani adatok a nyugat-magyarországi medencéből*. Földt. Int. Évi Jel. 167—175.
- SÜMEGHY J. 1953. *Medencéink pliocén és pleisztocén rétegtani kérdései*. Földt. Int. Évi Jel. 1951. 83—109.
- SÜMEGHY J. 1954. *A magyarországi pleisztocén összefoglaló ismertetése*. Földt. Int. Évi Jel. 1953. 395—403.
- SÜMEGHY J. 1955. *A magyarországi pliocén és pleisztocén*. Akad. doktori értekezés. Kézirat.
- SCHAFARZIK F. 1918. *A budapesti Duna paleohidrográfiája*. Földt. Közl. 18. 184—200.
- SCHAEFFER V. 1957. *Adatok a Kárpát-medencék regionális geofizikájához*. Geofiz. Közl. 6. 73—103.
- SCHAEFFER V. 1959. *A magyar „közbülső tömeg” kérdéséhez*. Geofiz. Közl. 8. 55—68.
- SCHAEFFER V. 1963. *Geofizikai adalékok a Keleti-Alpok határterületének tektonikájához*. Mitt. d. Geol. Ges. Bd. 55. 61—84.
- SCHAEFFER V. 1964. *A Keleti-Alpok határterületének regionális geofizikai áttekintése*. Földt. Közl. 94. 5—21.
- SCHAEFFER V.—KÁNTÁS K. 1949. *A Dunántúl regionális geofizikája*. Földt. Közl. 79. 327—360.
- SCHRÉTER Z. 1941. *A Kárpátok által körülvevett medencék szármáciai képződményei és azok állatvilága*. Mat. és Term. Tud. Ért. 243—294.
- SZALAI T. 1940. *A dunántúli miocén*. Földt. Közl. 70. 186—194., 232—240.
- SZALAI T. 1960. *A Kárpátok keletkezése*. Földr. Ért. 9. 439—460.
- SZALAI T. 1961. *A Tisia és a Pannonikum belső hegysége*. Földr. Ért. 10. 335—355.
- SZALAI T. 1969. *A Kelet-Alpi- és Kárpáti-tömbök és hegyszerkezetek kialakulása*. Földr. Közl. 17. 1—10.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1935. *Adatok a görgetési határ kérdéséhez*. Földt. Közl. 65. 38—39.
- SZÁDECZKY-KARDOSS, E. 1936. *Pleistozäne Strukturbodenbildung in den ungarischen Tiefebene und im Wiener Becken*. Földt. Közl. 66. 213—228.
- SZÁDECZKY-KARDOSS, E. 1938. *Geologie der Rumpfungarländischen Kleinen Tiefebene*. Sopron, 444
- SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1941. *Ősi folyók a Dunántúlon*. Földt. Ért. 119—134.
- SZENTES F. 1949. *A Kárpáti hegységrendszer helyzete az alpesi orogénban*. Földt. Közl. 79. 81—94.
- SZÓFOGADÓ P. 1958. *Felszíni alaktan és mélyszerkezet kapcsolata*. Hidr. Közl. 38. 309—312.
- TÁRCZY-HORNOCH A. 1961—1968. *Az MTA Geofizikai Kutató Laboratórium obszervatóriumi jelentése az 1961., 1962., 1963., 1964., 1965., 1966., 1967., 1968. évről*. Sopron
- TEISSEYRE, W. 1908. *Beiträge zur neogenen Molluskenfauna Rumäniens*. Anuar. Inst. Geol. al României, I. București, 215—261.
- TELEGDI ROTH K. 1929. *Magyarország geológiája*. Tud. Gyűjt. Pécs

- TELEKI G. 1941. *Adatok a dunántúli paleozoikum tektonikájához*. Földt. Közl. 71. 205–212.
- VADÁSZ E. 1945. *A Dunántúl hegyszerkezeti alapvonalai*. MTA DTI Kiadv. Pécs
- VADÁSZ E. 1954. *Magyarország földtani nagyszerkezeti vázlata*. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 217–248.
- VADÁSZ E. 1960. *Magyarország földtana*. 2. kiad. Akadémiai Kiadó, Bp., 646
- VAJK R. 1943. *Adatok a Dunántúl tektonikájához geofizikai mérések alapján*. Földt. Közl. 73. 17–38.
- WILSER, B. 1923. *Zur Stratigraphie der pontischen Schichten im Wiener Becken*. Verh. d. Geol. BA. 150–154.
- WINKLER, A. 1921. *Beitrag zur Kenntnis des oststeirischen Pliozäns*. Jahrb. d. geol. Staatsanstalt, LXXI, 1–50.
- WINKLER-HERMADEN, A. 1927. *Die morphologische Entwicklung des steirischen Beckens in der jüngeren Tertiärzeit*. Mitt. d. Geogr. Ges. 282–306
- WINKLER-HERMADEN, A. 1957. *Geologisches Kräftenspiel und Landformung*. Wien

2. Éghajlat

- AUJESZKY L. 1933. *Főnjelenségek Nyugat-Magyarországon*. Földr. Közl. 61. 202–206.
- AUJESZKY L. 1962. *A talajmenti légrétegek hidrometeorológiája*. Hidr. Közl. 42. 335–337.
- BACSÓ N. 1939. *A csapadékvalószínűség évi változása Magyarországon*. OMI hiv. kiadv. 13. Bp.
- BACSÓ N. 1948. *A hőmérséklet eloszlása Magyarországon, 1901–1930*. Magyarország éghajlata 5. OMI Bp., 130
- BACSÓ N. 1952. *A hőmérséklet szélső értékei Magyarországon, 1901–1950*. Magyarország éghajlata 8. OMI Bp., 112
- BACSÓ N. 1959. *Magyarország éghajlata*. Akadémiai Kiadó, Bp. 302
- BACSÓ N.—KAKAS J.—TAKÁCS L. 1953. *Magyarország éghajlata*. OMI hiv. kiadv. 17. Bp., 226
- HAIÓS F. 1952. *Magyarország csapadékviszonyai. 1901–1941*. OMI hiv. kiadv. 1. Bp., 157
- HÉJJAS E. 1898. *Időjárási viszonyok Vas vármegyében*. Magyarország Vármegyéi és Városai. 23. köt. Bp., 537–543.
- KAKAS J. 1960a. *Magyarország éghajlati körzetei*. Kandidátusi értekezés. Kézirat.
- KAKAS J. 1960b. *Természetes kritériumok alapján kijelölhető éghajlati körzetek Magyarországon*. Időjárás, 64. 328–339.
- KÉRI M.—KULIN I. 1953. *A csapadékösszegek gyakorisága Magyarországon 50 évi (1901–1950) megfigyelések alapján*. OMI hiv. kiadv. 16. Bp., 249
- Magyarország éghajlati atlasza I. 1960. (Szerk. KAKAS J.) Akadémiai Kiadó, Bp., 97
- Magyarország éghajlati atlasza II. 1967. Adattár. (Szerk. KAKAS J.) Akadémiai Kiadó, Bp., 261
- PÉCZELY GY. 1960. *A szubmediterrán típusú csapadékkjárás gyakorisága Magyarországon*. Időjárás, 64. 342–347.
- PÉCZELY GY. 1962. *A 80 mm-t meghaladó napi csapadék gyakorisága Magyarország területén*. Időjárás, 66. 197–204.
- RÉTHLY A. 1935a. *A legnagyobb esők Magyarországon az 1901–30. években*. Földr. Közl. 63. 230–241.
- RÉTHLY A.—BACSÓ N. 1938. *Időjárás, éghajlat és Magyarország éghajlata*. M. Meteorológiai Társ. Bp., 404
- SALAMIN P. 1960. *A domborzat befolyása a hó halmozódására és olvadására*. Hidr. Közl. 40. 439–450.
- SIMOR F. 1957. *Magyarország 80 éves hőmérsékleti sorozatainak gyakorisági vizsgálata*. Kandidátusi értekezés. Kézirat.
- SZABÓNÉ PAPP É. 1962. *Szélirányeloszlás Magyarországon 30 évi átlag alapján*. Beszámoló az 1961-ben végzett tudományos kutatásokról. OMI hiv. kiadv. 25. 238
- TAKÁCS L. 1949. *A napsütés, hőmérséklet és csapadék valószínűségei Magyarországon*. Időjárás, 29. 1–14., 119–129.

3. Vízföldrajz és hidrológia

- BENDEFY L. 1933. *A kéregmozgások hatása Csonkamagyarország vízrajzára*. Vasi Szle, 72—80.
- BERKES Z. 1946. *A Kárpát-medence vízháztartása*. Időjárás, 42. 5—13.
- CHOLNOKY J. 1918. *A Balaton hidrográfiája*. A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei. I. köt. II. rész. Magy. Földr. Társ. Balaton Biz. Bp., 316
- JASZNIGER J. 1883. *A Duna és Rába vízrajzi viszonyai*. Földr. Közl. 11. 366—371.
- JUHÁSZ I. 1955. *Felszín alatti vízkészletünk*. Hidr. Közl. 35. 21—34.
- JUHÁSZ I. 1962. *Hazánk felszín alatti vízkészletére vonatkozó ismereteink*. Hidr. Közl. 42. 283—293.
- KAKAS J.—SZEPESINÉ LÖRINCZ A. 1963. *Éghajlatunk vízháztartási kérdései*. Időjárás, 67. 75—85.
- KALLÓS I. 1961. *A talajvízállás változása a talajvíz és a meteorológiai elemek függvényében*. Hidr. Közl. 41. 149—155.
- KERTAI E. 1963. *Vízgazdálkodás Magyarországon*. Hidr. Közl. 43. 85—93.
- KORIM K. 1966. *A pannóniai rétegek víztároló- és vízádó-képességét meghatározó földtani tényezők*. Hidr. Közl. 46. 521—530.
- LÁNG S. 1952. *Hazánk vízgyűjtőjének felszíne*. Hidr. Közl. 32. 187—196.
- LÁNG S. 1955. *A Duna kárpáti vízgyűjtőjének felszíne*. Hidr. Közl. 35. 45—54.
- LÁSZLÓFFY W. 1948. *Magyarország vízgazdálkodása*. Földr. Társ. Zsebkönyve, Bp. 60—71.
- LÁSZLÓFFY W. 1949. *A folyómedrek vándorlása*. Vízügyi Közl. 31. 98—116.
- LÁSZLÓFFY W. 1954. *A fajlagos lefolyás sokévi átlaga Magyarországon és a hidrológiai hosszszelvények*. Vízügyi Közl. 36. 147—156.
- LÁSZLÓFFY W.—SZESZTAY K.—SZILÁGYI J. 1953. *A felszíni vízkészletek számbavétele*. Vízügyi Közl. 35. 3—77.
- Magyarország hidrológiai atlasza*. I. sorozat. Folyóink vízgyűjtője. 3. A Sió és a Balaton. 1953. VITUKI, Bp.
- Magyarország hidrológiai atlasza*. I. sorozat. Folyóink vízgyűjtője. 10. A Dráva. 1964. VITUKI, Bp.
- Magyarország hidrológiai atlasza*. I. sorozat. Folyóink vízgyűjtője. 10. A Dráva. 1964. VITUKI, Bp.
- Magyarország hidrológiai atlasza*. II. sorozat. Hidrometeorológiai adatok. 1. Csapadékviszonyok. 1952. 2. Hőmérsékleti és párolgási viszonyok. 1956. 3. A vízgyűjtők átlagos csapadéka. 1959. VITUKI, Bp.
- Magyarország hidrológiai atlasza*. III. sorozat. Vízjárasi adatok. 1. Jellemző vízállások. 1953. Árvízi adatok. 1959. 3. Folyóink jégviszonyai. 1959. VITUKI, Bp.
- Magyarország hidrológiai atlasza*. IV. sorozat: Magyarország állóvizei. 1. Magyarország állóvizeinek katasztere. 1962. 2. Magyarország vízenyős területeinek katasztere. 1966. VITUKI, Bp.
- Magyarország talajvízből öntözhető területei*. 1968. (Összeállította MAJOR P.) Tanulm. és Kut. Eredm. VITUKI, Bp. 13
- Magyarország vízföldtani atlasza*. 1961. MÁFI, Bp.
- Magyarország vízgazdálkodása*. 1965. OVF, Bp. 271
- Magyarország vízkészlete*. I. Mennyiségi számbavétel. 1954. II. Vízfolyásaink minőségi számbavétele. 1957. III. Víz tározási lehetőségek. 1958. IV. Minőségi számbavétel. 1961. VITUKI, Bp.
- Magyarország vízvidékeinek hidrológiai viszonyai*. 1965. VITUKI, Bp. 138
- NÉMETH E. 1959. *Hidrológia és hidrometria*. Tankönyvkiadó, Bp., 16
- RÓNAI A. 1956. *A magyar medencék talajvíze, az országos talajvízterképező munka eredményei*. 1950—1955. MÁFI Évk. 46. 245
- RÓNAI A. 1960. *Magyarország felszín alatti vizei*. Földt. Közl. 90. 406—418.
- SCHMIDT E. R. 1962. *Vázlatok és tanulmányok Magyarország vízföldtani atlaszához*. Műszaki Könyvkiadó, Bp., 654
- SZABÓ P. Z. 1963. *A vízföldrajz jelentősége*. Földr. Közl. 11. 189—194.

- SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1949. *A hévizek, karsztvizek és ártézi vizek kapcsolatairól.* Hidr. Közl. 29. 125—127.
- SZESZTAY K. 1959. *Vízgyűjtő területeink vízmérlegének számbavétele.* Időjárás, 63. 313—328.
- SZESZTAY K. 1965. *Angaben über den Wasser- und Wärmehaushalt des Karpatenbeckens.* (In: Einfluss der Karpaten auf die Witterungserscheinungen.) Akadémiai Kiadó, Bp.
- SZESZTAY K. 1967. *A vízháztartás. Magyarország felszíni vizei.* VITUKI, Bp., 126
- UBELL K. 1953. *Talajvíztározódás a csapadék hatására.* Vízügyi Közl. 35. 448—468.
- UBELL K. 1959. *A talajvízháztartás és jelentősége Magyarország vízgazdálkodásában.* Vízügyi Közl. 41. 185—251.
- UBELL K. 1962. *A felszín alatti vízkészlet.* Hidr. Közl. 42. 94—104.
- ÚJHÁZY J. 1873. *A Rába s a vele vízműveleg összefüggő Rábca, Répce stb. szabályozása, továbbá a Hanság és a Fertő lecsapolása.* Bp., 240
- URBANCSEK J. 1963. *Magyarország mélyfúrású kútjainak katasztere I—II.* OVF, Bp.
- Vízrajzi Évkönyv* kötetei.
- Vízügyi Közlemények* kötetei.

4. Növényföldrajz

- ANDREÁNSZKY G. 1953. *Adatok a hazai harmadidőszaki erdők ismereteihez kövült fatörzsek vizsgálata alapján.* Földt. Közl. 83. 278—286.
- ANDREÁNSZKY G. 1954. *Ősnövénytan.* Akadémiai Kiadó, Bp., 320
- ANDREÁNSZKY G. 1955a. *A hazai fiatalabb harmadidőszak flóratörténete és a flórák tagolódása.* MÁFI Évk. 44. 108—139.
- ANDREÁNSZKY G. 1955b. *A hazai fiatalabb harmadidőszaki flórák éghajlata.* MÁFI Évk. 44. 88—108.
- ANDREÁNSZKY, G.—KOVÁCS, É. 1955. *Gliederung und Ökologie der jüngeren Tertiärfloren Ungarns.* MÁFI Évk. 44. 1—326.
- BABOS I. 1953. *A magyarországi erdők tájelhátrolása.* Az Erdő, 2. 253—265.
- BOREÁS V. 1904. *Magyarország növényföldrajza.* Bp.
- BOROS Á. 1924. *Adatok Magyarország mohaflórájához.* Magy. Bot. Lapok, 77—80.
- BOROS Á. 1926. *Közép- és Nyugat-Magyarország Sphagnum-lápjai növényföldrajzi szempontból.* Tisza I. Honism. Bizotts. Kiadv. Debrecen, 1—28.
- BOROS Á. 1927. *Vas vármegye mohaflórájának előmunkálatai.* Annales Sabarienses II. 207—214., 256—259.
- BOROS Á. 1928. *A Pannonicum és Praeillyricum flóravidékek kapcsolata.* Magy. Bot. Lapok, 51—56.
- BOROS Á. 1964. *A tőzegmoha és a tőzegmohás lápok Magyarországon.* Vasi Szle, 53—68.
- BOROS Á.—KÁRPÁTI Z. 1960. *Magyarország természetes növénytakarója.* Magyarország éghajlati atlasza. 4. térkép. Szerk. KAKAS J. Bp.
- CSAPODY, I. 1969. *Die Kastanienwälder Ungarns.* Acta Bot. 253—279.
- GÁYER GY. 1925. *Vas vármegye fejlődéstörténeti növényföldrajza és a praenorikumi flórasáv.* Vas vármegye és Szombathely Város Kultúregyesülete és a Vas vármegyei Múzeum Évkönyve. Szombathely, 1—43.
- GÁYER GY. 1929. *Új adatok Vas vármegye flórájához.* Annales Sabarienses, III. 70—75.
- GOMBOCZ E. 1922. *Magyarország növényföldrajzi térképe.* Földr. Zsebatlasz, Magyar Földr. Int. Bp.
- HARACSI L. 1961. *Hazánk erdőtípusai.* Az Erdő, 10. 409—417.
- HARACSI L. 1963. *Az erdőtípológia és erdőművelés.* Az Erdő, 12. 1—10.
- JÁVORKA S. 1924. *A Magyar Flóra.* I—III. Bp.
- JÁVORKA S. 1940. *Növényelterjedési határok a Dunántúlon.* Mat. és Term. Tud. Közl. 967—997.
- KÁDÁR L. 1965. *Biogeográfia.* A Föld és a földi élet. Tankönyvkiadó, Bp., 407
- KÁRPÁTI, Z. 1960. *Die pflanzengeographische Gliederung Ungarns.* Acta Bot. 6. 45—54.

- KÁRPÁTI Z.—PÓCS T. 1959. *A Dunántúl növényföldrajzi tagozódása*. III. Biol. Vándorgyűlés előad. ism. Acta Biol. Suppl. 3. 27
- KÁRPÁTI I.—TÓTH I. 1959. *Ártéri erdeink tipológiai beosztása*. Az Erdő, 8. 363—385.
- KERESZTESI B. 1960. *Tizenöt év erdőgazdálkodása*. Az Erdő, 9. 121—128.
- S. KOVÁCS É. 1955. *Hazai kovásodott Quercus-törzsek*. MÁFI Évk. 76—79.
- LÁSZLÓ G.—EMSZT K. 1915. *A tőzeglápok és előfordulásuk Magyarországon*. Földt. Int. gyakorlati alkalmi és népszerű kiadványai, 1—155.
- MAJER A. 1968. *Magyarország erdőtársulásai*. Az erdőműveléstan alapjai. Akadémiai Kiadó, Bp., 455—471.
- Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási irányelvei és eljárásai*. (Szerk. DANSZKY I.) 1963. Nyugat-Dunántúl erdőgazdasági tájcsoporthoz növényföldrajzi jellemzése. OEF, Bp., 27—29., 110—111., 156—157., 187—189., 270—273., 333—334., 389—391., 447—449., 522—524.
- PÉTERFI M. 1906. *Adatok hazánk Sphagnum-flórájához*. Magyar Bot. Lapok, 260—267.
- PÓCS T. 1958. *A nyugat-dunántúli vegetációtérképezések növényföldrajzi tanulságai*. Acta Biol. Pócs T. 1966. *Statistikus matematikai módszerek növénytársulások elhatárolására*. Acta Acad. Paedagogica Agriensis, Nov. ser. 4.
- SOÓ R. 1934a. *Magyarország erdőtípusai*. Erd. Kis. 86—138.
- SOÓ R. 1934b. *Vas vármegye szociológiai és florisztikai növényföldrajzához*. Vasi Szle, 105—134.
- SOÓ R. 1945., 1953., 1962., 1965. *Növényföldrajz*. Tankönyvkiadó, Bp.
- SOÓ R. 1960a. *Magyarország új florisztikai növényföldrajzi felosztása*. MTA Biol. Tud. Oszt. Közl. 19—38.
- SOÓ R. 1960b. *Magyarország erdőtársulásainak és erdőtípusainak áttekintése*. Az Erdő, 9. 321—340.
- SOÓ R. 1964., 1966., 1968. *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve*. I—II—III. Akadémiai Kiadó, Bp., 589, 655, 672
- SOÓ R.—JÁVORKA S. 1951. *A magyar növényvilág kézikönyve*. I—II. Akadémiai Kiadó, Bp., 1120
- ZÓLYOMI B. 1936a. *Csonkamagyarország vázlatos vegetációtérképe*. Debrecen
- ZÓLYOMI B. 1936b. *A pannóniai flóratartomány és az északnyugatnak határos területek sziklanövényzetének áttekintése*. Ann. Hist. Nat. Mus. Hung. 136—174.
- ZÓLYOMI B. 1939. *A Magyar Föld növényzete*. Ezeréves Magyarország. Bp., 203—225.
- ZÓLYOMI B. 1948. *Növényökológia*. Agrometeorológia, Bp.
- ZÓLYOMI B. 1952. *Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól*. MTA Biol. Tud. Oszt. Közl. 491—544.

5. Állatföldrajz

Acta Zoologica, Bp., 1955

Állattani Közlemények, Bp., 1902

Annales Musei Nationalis Hungarici, Bp., 1903—

Aquila, Bp., 1892

BALOGH J. 1939. *A Kőszegi-hegység atkafaunájának alapvetése*. I. Páncélos atkák, Oribatei. Vasi Szle, 85—89.

CHERNEL I.—JABLONOWSKI J. 1897. *Vas vármegye állatvilága*. Magyarország Vármegyéi és Városai. 23. köt. Bp., 485—496.

CSIKI E. 1941. *Adatok Kőszeg és vidéke bogárfaunájának ismeretéhez*. Dunántúli Szle, 283—288., 332—337.

DELY, O. G.—JANISCH, M. 1959. *La répartition des vipères de champs (Vipera ursini rákosien-sis Méhely) dans le Bassin des Carpathes*. Vertebrata Hung. 1. 25—34.

Fauna Regni Hungariae. A Magyar Birodalom Állatvilága. Bp., 1918

Fragmenta Faunistica Ungarica. Bp., 1938—1948

- GYÖRFI J. 1956 *Erdészeti rovartan*. Akadémiai Kiadó, Bp.
- HANUSZ I. 1900. *Az állatvilág Magyarországon*. Zool. Lapok, 101—103.
- HORVATOVICH S. 1971. *A magyarországi lágytestű bogarak (Col. Malacodermata) fauna elemei*. Fol. Ent. Hung. 24. 67—99.
- HORVÁTH G. 1900. *A magyar fauna keletkezése*. Pótfüzetek a Természettudományi Köz-
lönyhöz. 57. pótfüzet, 201—204.
- HORVÁTH G. 1923. *Kihalt és új állatfajok Magyarországon*. Term. Tud. Közl. 65—76.
- KASZAB Z. 1938. *A történelmi Magyarország Tenebrionidái*. Ann. Mus. Nat. Hung. 31. 79
- KASZAB Z. 1961. *A Kárpátok és medencéinek állatföldrajzi kapcsolatairól*. Fol. Ent. Hung.
14. 261—265.
- KESSELYÁK A. 1937. *A Kőszegi-hegység szárazföldi ászkarák-faunája*. Dunántúli Szle,
89—96.
- KOLOSVÁRY, G. 1936. *Ein Versuch zur Einteilung der karpatischen Länder mit Berücksichti-
gung der spinnenfaunistischen Angaben und ein Beitrag zur Rassenkreisproblem der Spinnen*.
Fol. Zool. Hydrobiol. 9. 92—114.
- KOLOSVÁRY G. 1940. *Újabb adatok Kőszeg vidékének kaszáspók faunájához*. Dunántúli
Szle, 300—306.
- KOVÁCS, L. 1956. *Die Gross-Schmetterlinge Ungarns und ihre Verbreitung*. 2. Fol. Ent. Hung.
89—140.
- LOVASSY S. 1927. *Magyarország gerinces állatai és gazdasági vonatkozásai*. Bp.
Magyarország állatvilága. Fauna Hungariae. 1955— Akadémiai Kiadó, Bp.
- MÓCZÁR L. 1939. *Redősszárnyú darazsaink elterjedése a történelmi Magyarországon*. Ann.
Mus. Nat. Hung. 32. 65—84.
- MÓCZÁR L. 1948. *Die Seehöhe und die ökologischen Gesichtspunkte in der Beziehung zoo-
geographischer Gebietseinheiten*. Fragm. Faun. Hung. 11. 85—90.
- Opuscula Zoologica*. Bp., 1956—
- PINTÉR I. 1959. *Adatok a Dunántúl egyes tájainak Mollusca faunájához*. Állattani Közl.
125—139.
- PONGRÁCZ S. 1940. *Adatok a Kőszegi-hegység egyenesszárnyúinak ismeretéhez*. Dunántúli
Szle, 297—299.
- Rovartani Lapok*, Bp. 1884—1926.
- Rovartani Közlemények*, Bp., 1946—
- SCHMIDT E. 1969. *Adatok egyes kisemlős-fajok elterjedéséhez Magyarországon bagolyköpet
vizsgálatok alapján*. Vertebrata Hung. 137—150.
- SOÓS L. 1934a. *Magyarország állatföldrajzi felosztása*. Állattani Közl. 1—25.
- SOÓS L. 1934b. *Magyar állatföldrajz*. Term. Tud. Közl. 163—166.
- SOÓS L. 1943. *A Kárpát-medence Mollusca faunája*. MTA, Bp., 478
- SZALAY L. 1940. *Adatok a Kőszegi-hegység százlábú (Chilopoda) faunájának ismeretéhez*.
Dunántúli Szle, 93—95.
- SZALAY L. 1943. *A Kőszegi-hegység ezerlábú (Diplopoda) faunájának ismeretéhez*. Dunán-
túli Szle, 139—145.
- SZENT IVÁNY, J. 1937a. *Zur Frage der zoogeographischen Einteilung der Karpathenbeckens*.
Fol. Zool. Hydrobiol. Festschr. E. Strand 3. 565—567.
- SZENT IVÁNY J. 1937b. *Kőszeg vidékének lepkefaunája*. I. Dunántúli Szle, 365—380.
- SZENT IVÁNY J. 1939. *Kőszeg vidékének lepkefaunája*. II. Dunántúli Szle, 78—84.
- SZILÁDY Z. 1929. *A magyar állatvilág múltja és jelene*.
Vertebrata Hungarica, Bp.

6. Talajföldrajz

- BACSO A. 1959. *Adatok hazánk csernozjom és réti csernozjom talajairól, különös tekintettel a
Debreceni-lőszhátra*. Kandidátusi értekezés. Kézirat.
- BACSO A. 1960. *Adatok a hazai csernozjom talajok osztályozásához*. Agrokémia és Talajtan,
9. 448—470.

- BALLENEGGER R. 1913. *A talajok osztályozásáról*. Bp.
- BALLENEGGER R. 1914. *Magyarország talajainak tápanyagkészlete*. Földt. Int. Évi Jel. 1913. 404—411.
- BELÁK S. 1965. *Savanyú talajok mechanikai javítása*. MTA Agrártud. Oszt. Közl. 24. 361—370.
- BELÁK S. 1972. *Nyugat-magyarországi erdőtalajok meliorációjának eredménye*. Talajtani Társaságok Vándorgyűlése, Szombathely. (Az előadások összefoglalói.)
- BOTVAY K. 1954. *Talajtan*. Erdőmérnöki Főiskola Jegyzetei, Sopron
- ENDRÉDY E. 1942. *A geológiai viszonyok befolyása Magyarország jelenkori talajainak képződésére*. Földt. Int. Évi Jel. 1941. 176—191.
- FEKETE Z. 1952. *Talajtan*. Mezőgazdasági Kiadó, Bp., 410
- FEKETE Z. 1958. *Talajtan és trágyázástan*. Mezőgazdasági Kiadó, Bp., 547
- FEKETE Z. 1972. *Nyugat-Magyarország néhány jellemző talajtípusa és az erózió elleni védelem*. Talajtani Társaságok Vándorgyűlése, Szombathely. (Az előadások összefoglalói.)
- FEKETE Z.—HARGITAI L.—ZSOLDOS L. 1964. *Talajtan és agrokémia*. Mezőgazdasági Kiadó, Bp., 430
- INKEY B. 1896. *Magyarország földtani kialakulása és talajképződése*. Bp., 22
- INKEY B. 1914. *A magyarországi talajvizsgálat története*. Földt. Int. Kiadv. Bp., 54
- JÁRÓ Z. 1963. *Talajtípusok*. Orsz. Erd. Főig. Bp.
- KAZÓ B.—GRUBER L. 1960. *Talajeróziós kutatások izotóp jelzés segítségével*. Agrokémia és Talajtan, 9. 517—526.
- KREYBIG L. 1951. *Az általános talajtan és Magyarország talajföldrajzának vázlata*. Földr. Könyv- és Térképtár Ért. 1—41.
- KREYBIG L. 1957. *Magyarország talajterképe*. MTA Agrártud. Oszt. Közl. 11. 1—4., 7—19.
- S'IGMOND E. 1934. *Általános talajtan*. Bp., 696
- STEFANOVITS P. 1952. *Talajtájaink és gyakorlati jelentőségük*. MTA Agrártud. Oszt. Közl. 303—313.
- STEFANOVITS P. 1959. *A magyarországi erdőtalajok genetikai talajföldrajzi osztályozása*. Agrokémia és Talajtan, 8. 163—184.
- STEFANOVITS P. 1963. *Magyarország talajai*. Akadémiai Kiadó, Bp., 442
- STEFANOVITS P. 1966. *Barna erdőtalajaink osztályozása a bennük lejátszódó folyamatok alapján*. Akad. doktori értekezés. Kézirat.
- STEFANOVITS P. 1972. *Pangóvízes barna erdőtalajok genetikája*. Talajtani Társaságok Vándorgyűlése, Szombathely. (Az előadások összefoglalói.)
- STEFANOVITS P.—SZÜCS L. 1961. *Magyarország genetikai talajterképe*. OMMI hiv. kiadv. Genetikai talajterképek 1. sz.
- STEFANOVITS P.—SZÜCS L. 1969. *Magyarország genetikai talajterképe*. In: Magyarország tájföldrajza. 2. A tiszai Alföld. Akadémiai Kiadó, Bp.
- STEFANOVITS, P. 1971. *Brown Forest Soils of Hungary*. Akadémiai Kiadó, Bp., 290
- SZÜCS L. 1958. *A hazai csernozjomtalajok osztályozása*. Agrokémia és Talajtan, 7. 83—92.
- TREITZ P. 1901. *Magyarország talajainak beosztása klímájának szerint*. Földt. Közl. 31. 353—359.
- TREITZ P. 1913. *Talajgeográfia*. Földr. Közl. 41. 225—275.
- TREITZ P. 1924. *Magyarország az országos átnézetes klímazonális talajterképhez*. Földt. Int. kiadv. Bp., 1—67.
- TREITZ P. 1929. *Csonka-Magyarország termőtalaja*. Bp., 35
- TREITZ P. 1934. *Csonkamagyarország átnézetes talajterképe*. Mezőg. Kut. 157—171.

II. Az egyes tájakra vonatkozó tanulmányok

I. Sopron—Vasi-síkság

- ÁDÁM L. 1962. *A Rábántúli-kavicstakaró*. Földr. Ért. 11. 41—52.
- BENDA L. 1932. *Vas vármegye és Zalavidék ártézikútjai és mélyfuratai*. Vasi Szle, 56—72.
- BENDA L. 1934. *Harmadkori növénylenyomatok Szombathelyről*. Vasi Szle, 84—94.

- BENEFY L. 1935. *Adatok Vas vármegye levantei kavicsstakarójának ismeretéhez.* Vasi Szle, 407—410.
- BENEFY L. 1958. *Hév- és gyógyvízfeltárási lehetőségek Szombathely térségében.* Vasi Szle, 48—62.
- BENEFY L. 1961. *Vas megyei mélyfúrások.* Vasi Szle, 24—44.
- BENEFY L. 1962. *Közép-Európa legbővebb hévízü kútja.* Hidr. Táj. 16—18.
- BENEFY L. 1969. *Adatok a Fertő és a Hanság medencéje kialakulásának kérdéséhez.* Hidr. Táj. 2—13.
- BORBÁS V. 1884. *A fás növényzet mint a klíma képmása Vas megyében.* Term. Tud. Közl. 34—35.
- BORBÁS V. 1888. *Vasvármegye növényföldrajza és flórája.* Szombathely, 395
- BORBÁS V. 1897. *Vasvármegye növénygeographiai viszonyai.* Magyarország Vármegyei és Városai. 23. Bp. 497—536.
- CSABA J. 1937. *Nagycsákány emlősfajánája.* Vasi Szle, 14—18.
- CSABA J. 1940. *Csákánydoroszló halfaunája.* Vasi Szle, 417—424.
- FERENCZ K. 1954. *Szakvélemény Szombathely város részére melegvíztárolás tárgyában.* MÁFI. Kézirat.
- HERMANN M. 1956. *A kistalaj és dunántúli pannóniai homok mikromineralógiai vizsgálata.* Földt. Közl. 86. 59—66.
- HOFMAN, K.—STÜRZENBAUM, I.—v. INKEY, B. 1878. *Mitteilungen über ihre Aufnahmsarbeiten im Jahre.* Abh. d. k. k. Geol. RA. Wien, 16—18.
- HORUSITZKY H. 1907. *A Kis-Magyar Alföld nyugati részének föld- és talajtani leírása.* Földt. Int. Évi Jel. 1906. 149—162.
- HORUSITZKY H. 1913. *Jelentés az 1912 év nyarán a Dunántúl északnyugati részén végzett átnézetes agrogeológiai munkálatokról.* Földt. Int. Évi Jel. 1912. 209—219.
- HORUSITZKY H. 1928. *Jelentés a Rába és Répce folyók mentén fekvő területeken végzett munkálatokról.* Földt. Int. Évi Jel. 1924. 28—29.
- HORVÁTH E. 1958. *Pleisztocén gerinces- és faszénmaradványok, valamint langyosvíz feltörési helyek Gencsapátiban.* Savaria Múzeum Közleményei, Szombathely, 3—20.
- HORVÁTH E. 1965. *Pleisztocén famaradványok Szombathely környékéről.* Savaria. A Vas Megyei Múzeumok Értesítője, Szombathely, 9—28.
- HORVÁTH E.—JEANPLONG I. 1962. *Vas megye ritka és védelmet érdemlő növényei.* Vasi Szle, 19—44.
- JEANPLONG I. 1956. *Flóraelemek szerepe a flórahátárvonalak megvonásában Észak-nyugat Dunántúlon.* Bot. Közl. 261—266.
- JAUSZ L. 1910. *A Répce árapasztó csatorna műtárgyai.* Heti Ért. 337—341.
- KECSKÉS T. 1961. *Nyugat-Dunántúl új kincse: a büki hévíz.* Term. Tud. Közl. 318—319.
- LAKI GY. 1954. *Az Ikervári vízierőmű a komplex vízhasznosítás hazai úttörője.* Magy. Techn. 466—468.
- LÁSZLÓ F. 1968. *Nyugat-dunántúli VIZIG életéből.* Vízgazd. 134—140.
- LÁSZLÓ G. 1906. *Jelentés a magyar Kisalföld DNY-i részén 1905-ben eszközölt agrogeológiai felvételi munkáról.* Földt. Int. Évi Jel. 1905. 209—211.
- MAYER L.—SCHLEGEL O. 1965. *A nyugat-dunántúli árvédekezésről.* Vízgazd. 85—89.
- MOLNÁR M. 1962. *A vízellátás kérdése Vas megyében.* A Szombathelyi Megyei Kórház évkönyve. 508—513.
- RÁCZ I. 1955. *Rábai vízierőmű.* Hidr. Közl. 35. 306—325.
- RÉTHLY A. 1919. *Földrengés Vas vármegyében.* Term. Tud. Közl. 203.
- RÉTHLY A. 1935b. *Adatok Szombathely-Herény éghajlatához.* Vasi Szle, 340—342.
- STINY, J. 1920. *Die Schlammförderung und Geschiebeführung des Raabflusses.* Mitt. d. k. k. Geogr. Ges.
- SZABÓ L.—NÉ 1967. *Vas megye felszíni vizeinek fenol és detergens tartalma.* A Magyar Higiénikusok Társasága 1966. évi vándorgyűlése, Bp., 153—159.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1937. *Sopron vármegye Zsira környéki részének geológiája és mor-*

- fológiája*. Soproni Szle. (Geologie und Morphologie der Umgebung von Zsira im SW-Teile des Soproner Komitates.)
- TÜRR E. 1953. *Savaria aqueductusa*. Arch. Ért. 129–234.
- VÁRALLYAY GY. 1964. *Az Iván környéki szikes talajok és azok keletkezése*. Agrokémia és Talajtan, 13. 3–20.

2. Alpokalja

- ÁDÁM L. 1962. *Beszámoló a Sopron környékén végzett természetföldrajzi munkálatokról és morfológiai térképezésről*. MTA Földr. Kut. Int. Kézirat.
- ÁDÁM L. 1973. *A Fertő-tó vízgyűjtőjének geomorfológiai térképe és magyarázója*. In: A Fertő-táj geoszférajának adatgyűjteménye (Szerk.: AUJESZKY L. — SCHILLING F. — SOMOGYI S.) VITUKI, Bp. 132–175.
- BANDAT H. 1928. *A Kőszeg-Rohonci-hegység nyugati részének földtani viszonyai*. Földt. Szle, I. 191–214.
- BANDAT, H. 1932. *Die geologische Verhältnisse des Kőszeg-Rechnitzer Schiefergebirges*. Földt. Szle, I. 140–186.
- BARTOS S. 1962. *Kőszeg város vízbeszerzési lehetőségei*. Hidr. Táj. 14–16.
- BELÁK S. 1962. *A nagyüzemi mezőgazdasági termelés előfeltételei és főbb irányelvei a nyugat-magyarországi erodált erdőségi talajokon*. Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 96.
- BELÁK S. 1963. *Az őrségi táj mezőgazdaságának múltja és jövője*. Vasi Szle, 1. 1–25.
- BENDA L. 1929. *A Nagy-Csádhegy geológiai viszonyai*. A Vas várm. Múzeum III. Évk. 90–95.
- BENDEFY L. 1929. *Morfológiai megfigyelések a Vas-hegy-csoportban*. Földr. Közl. 57. 21–30.
- BENDEFY L. 1937. *A lékai Várhegy morfológiája*. Vasi Szle, 314–319.
- BENDEFY L. 1954. *Növénymaradványok a cáki konglomerátumban*. B. és K. L. 87.
- BODA A. 1927a. *A brennbergi szénelőfordulás és a mediterrán tenger Sopron környéki üledékeinek sztratigráfiai helyzete*. B. és K. L. 301–304.
- BODA A. 1927b. *A Sopron környéki szarmata üledékek sztratigráfiai helyzete*. B. és K. L. 326–330.
- BORONKAI P. 1959. *Sopron vízellátása*. Soproni Szle, 205–221.
- BORONKAI P. 1965. *Árvizek Sopronban*. Soproni Szle, 339–346.
- BORONKAI P. 1968. *A soproni belváros talajvizsgálatainak eredménye*. Soproni Szle, 57–61.
- BOROS Á. 1945. *Adatok a Vendvidéki erdei fenyvesek és tőzegmohalápok növényzetének ismeretéhez*. Bot. Közl. 96–101.
- BORSOS Z. 1957. *Faállomány szerkezeti vizsgálatok a Vasi-Hegyháton*. Az Erdő, 6. 41–51.
- BUZDOR A. 1969. *Az őrségi komplex talajjavításról*. Vizgazd. 82–86.
- CSAPODY I. 1955. *A Sopron környéki flóra elemeinek analízise*. Soproni Szle, 20–42.
- CSAPODY I. 1959. *A Sopron környéki szelídgesztenyések*. Soproni Szle, 237–256.
- CSAPODY I. 1961. *Vegetációtérképezés és termőhelyfeltárás a Soproni-hegységben*. IV. Biol. Vándorgyűlés előadásának ism. Acta Biol. Suppl. 16. Debrecen, 1960.
- CSAPODY I. 1962. *A Fertő-tó és környékének növényzete*. Hidr. Táj. 141–146.
- CSAPODY I. 1964. *Die Waldgesellschaften des Soproner Berglandes*. Acta Bot. 43–85.
- CSIKI E. 1941. *Adatok Kőszeg és vidéke bogárfaunájának ismeretéhez*. Vasi Szle, 283–288., 332–338.
- CSIKÓS K. 1966. *Az Őrség természetföldrajzi adottságainak jellemzése*. Vasi Szle, 360–375.
- DOLOGH E. 1963. *Az őrségi táj vizsgáldalkodási feladatai*. Vizgazd. 12–14.
- ERI I. 1958. *A Pinka folyó szabályozása*. (Die Pinkaregulierung.) Vasi Szle, 215–237.
- FINK, J. 1957. *Das Quarter zwischen Wienerneustädter Pforte und Rechnitzer Schieferinsel*. Erläuterungen zur geologischen Karte Mattersburg—Deutschen Kreutz. Geol. Bundesanstalt.
- FINK, J. 1959. *Leitlinien der quartergeologischen und pedologischen Entwicklung am südöstlichen Alpenvorland*. Mitt. d. Österr. Bodenkundl. Ges. 2–14.
- FINK, J. 1963. *Felszínformálódás az Alpok keleti peremén*. Földr. Közl. 11. 141–144.

- FIRBÁS O. 1959. *A soproni hegyvidék forrásai*. Soproni Szle, 325—345.
- FIRBÁS O. 1963. *A soproni hegyvidéki forrásokról*. Hidr. Táj. 23—27.
- FÖLDEVÁRI A.—NOSZKY J.—SZEBÉNYI L.—SZENTES F. 1947—1948. *Földtani megfigyelések a Kőszegi-hegységben*. Jel. a Jöved. Mélykut. . . Évi Munk. 5—31.
- FUCHS, W. 1967. *Die Geologie der Ruszter Höhenzuges*. Jahrb. d. Geol. BA.
- GÁBRIS Gy.—MIHOLICS J. 1971. *Adatok az Őrség és a Vend-vidék ivóvízellátási problémáihoz*. Földr. Ért. 20. 121—129.
- GÁYER Gy. 1928. *Őshonos-e a lucfenyő és a vörösfenyő Magyarország nyugati részén*. Erd. Lapok, 53—57.
- GERABEK, K. 1952. *Die Gewässer des Burgenlandes*. (Burgenländische Forschungen.) Landesarchiv u. Museum. 61. Eisenstadt
- GOMBÓCZ E. 1902. *Sopron környékének edényes flórája*. Növénytani Közl. 33—37.
- GOMBÓCZ E. 1906. *Sopron vármegye növényföldrajza és flórája*. Mat. és Term. Tud. Közl. 1—177.
- GRAF, H. 1929. *Hydrographie und Klima des Burgenlandes*. Bgld. Vjh. 150—158.
- GYÖRFFY J. 1940. *Sopron és környékének rovarfaunája*. Soproni Szle, 314—334.
- GYÖRFFY J.—MÓCZÁR L. 1940. *Újabb adatok a Kőszegi-hegység hártápasszárnyú faunájához* I. Dunántúli Szle, 189—195.
- HÄUSLER, H. 1939. *Über das Vorkommen von Windkantern am Westrande des Neu-Siedler Sees*. Verhandlungen des Zweigstelle Wien. Reichstelle für Bodenforschung, Wien, 7—8.
- HOFMAN E. 1927—29. *Kövült fák a Vashegy csoportjából*. Annales Sabarienses, 81—87.
- HORUSITZKY H. 1935. *Sopron vm. északi részének föld- és talajtani árculata*. Földt. Int. Évi Jel. 1925—28. 101—105.
- HORVÁTH A. O. 1942. *Újabb adatok a szentgotthárdi apátság erdeinek ismeretéhez*. Index Horti Botanici, 1—4.
- HORVÁTH A. O. 1944. *Adatok a szentgotthárdi apátság erdeinek ismeretéhez*. Bot. Közl. 44—48.
- IHAROS A. 1937. *Medveállatcsekák Kőszeg vidékéről*. Vasi Szle, 269—272.
- Irottkölja erdőgazdasági táj talajviszonyai*. Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási irányelvei és eljárásai. 1963, I. Nyugat-Dunántúl Erdőgazdasági Tájcsoport. (Szerk. DANSZKY I.) OEF, Bp., 389—391.
- JABLÁNCZY S.—FIRBÁS O. 1956. *Soproni hegyvidéki erdők vízrajzi felvétele*. Az Erdő, 5. 16—20.
- JANOSCHEK, R. 1931a. *Die Geschichte des Nordrandes der Landsser Bucht im Jungtertiär*. Mitt. d. Geol. Ges. Wien, 24. 38—132.
- JANOSCHEK, R. 1931b. *Jungtertiäre Blockschlammströme am Ostfusse des Rosaliengebirge*. Akad. Anzeiger, Nr. 15. Wien
- JASKÓ S. 1948. *A nyugat-vas megyei barnakőszénterület*. Földt. Közl. 78. 112—129.
- JOÓ O. 1968. *A nyugat-magyarországi melioráció*. Vízügyi Közl. 50. 153—175.
- JUGOVICS L. 1915. *Közzetani és földtani megfigyelések a borostyánkő-rohonci hegységben*. Föld. Int. Évi Jel. 1914. 47—52.
- JUGOVICS L. 1927. *A Borostyánkői Hegység geológiai és közzetani viszonyai*. Földt. Int. Évi Jel. 1926. 77—97.
- JUGOVICS L. 1949. *Közzetani és geológiai megfigyelések a Lándzséri-hegységben*. Jel. a Jöved. Mélykut. . . Évi Munk. 1947—48.
- KAPOUNEK, J. 1938. *Geologische Verhältnisse der Umgebung von Eisenstadt (Burgenland)*. Jahrb. d. Geol. BA. 49—102.
- KÁRPÁTI L. 1955. *Adatok Sopron környékének geomorfológiájához*. Földr. Ért. 3. 21—40.
- KÁRPÁTI Z. 1932. *Adatok Sopron vármegye flórájához*. Annales Sabarienses, F. M. 1. 4—6.
- KÁRPÁTI Z. 1933. *Újabb adatok Sopron vármegye flórájához*. Magy. Bot. Lapok, 105—106.
- KÁRPÁTI Z. 1934. *Újabb adatok Sopron vármegye flórájához*. Vasi Szle, 174—178.
- KÁRPÁTI Z. 1935. *Gáyer Gyula adatai Sopron vármegye flórájához*. Vasi Szle, 162—165.
- KÁRPÁTI Z. 1938. *Érdekes és újabb növényelőfordulások Sopron környékén*. Soproni Szle, 74—84.

- KÁRPÁTI Z. 1941a. *Érdekes és újabb növényelőfordulások Sopron környékén*. Soproni Szle, 195—201.
- KÁRPÁTI Z. 1941b. *Sopron környékének fontosabb gyógynövényei*. Soproni Szle, 38—44.
- KÁRPÁTI, Z. 1956. *Die Florengrenzen in der Umgebung von Sopron und der Florendistrict Laitaicum*. Acta Bot. 281—307.
- KÁRPÁTI Z. 1958. *A nyugat-dunántúli—burgenlandi flórahatarvonalakról*. Bot. Közl. 313—321.
- KASZAB Z. 1937. *A Kőszegi-hegység bogárfaunájának alapvetése*. Vasi Szle, 161—185.
- KOLOSVÁRY G. 1940. *Újabb adatok Kőszeg vidékének kaszaspókfaunájához*. Vasi Szle, 304—306.
- KOTSIS T. 1940. *Barlangok a tóalmi erdőben*. Soproni Szle, 2—3. sz.
- KOTSIS T. 1941. *Sopron környéki barlangok*. Soproni Szle, 2. sz.
- KÜMMEL, FR. 1932. *Ausläufer des Hochkristallins im Rosaliengebirge*. Akad. Anzeiger, Nr. 27.
- KÜMMEL, F. 1935. *Aufnahmebericht über Blatt Ödenburg*. Verh. Geol. BA.
- KÜMMEL, F. 1936. *Vulkanismus und Tektonik der Landsser Bucht Burgenland*. Jahrb. d. Geol. BA. 86. 203—235.
- KÜPPER, H. 1927. *Zur Auflösung von Morphogenese und Tektonik am Rande des Wiener Beckens*. Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss. Mathem. naturw. Kl. I. Abt. I. 136. 1—29.
- KÜPPER, H. 1957. *Erläuterungen zur geologischen Karte Mattersburg*. Deutschkreuz. Wien
- LEITNER J. 1936. *Sopron földrajzi vázlata*. Sopron topográfiája. 6—17.
- MAYER, R. 1929. *Morphologie des Mittleren Burgenlandes*. Denkschriften der Wiener Akademie der Wissenschaften. Math. naturw. Kl. 102.
- MIHOLICS J. 1968. *Völgyfejlődési vizsgálatok az Őrségben és a Vendvidéken*. Földr. Ért. 17. 47—60.
- MIHOLICS J. 1969. *Őrség és Vendvidék geomorfológiai képe és természeti erőforrásai*. Kandidátusi értekezés. Kézirat.
- MIHOLICS J. 1971. *Alsó-Őrség földtörténeti vázlata*. Vasi Szle, 251—267.
- MIHOLICS J.—SZEGEDI N. 1970. *Az erdőknek mint természeti erőforrásoknak földrajzi értékelése*. (Az Őrség és Vendvidék példáján.) Földr. Közl. 18. 304—312.
- MÓCZÁR L. 1938. *Adatok a Kőszegi-hegység hártásszárnnyú faunájához*. Vasi Szle, 72—85.
- NYIRI L. 1965. *A talaj fizikai és kémiai állapotának változása komplex javítás hatására különböző barna erdőtalajokon*. MTA Agrártud. Oszt. Közl. 24. 325—336.
- Őrség erdőgazdasági táj talajviszonyai*. 1963. Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási irányelvei és eljárásai. I. Nyugat-Dunántúl Erdőgazdasági Tájcsoport. (Szerk. DÁNSZKY I.) OEF, Bp., 186—187.
- PAINTNER, H. 1927. *Morphologie des südlichen Burgenlands*. Wien
- PALLAY M. 1961. *A Soproni-hegyvidék Melica-uniflora gyertyános kocsánytalan tölgyesei*. Az Erdő, 10. 424—429.
- PÓCS T.—GELENCSEI I.—D. NAGY V.—VIDA G. 1958. *Vegetációtanulmányok az Őrségben*. Akadémiai Kiadó, Bp., 124
- PÓCS T.—PÓCSNÉ GELENCSEI I.—SZODFRIDT I.—TALLÓS P.—VIDA G. 1962. *Szakonyfalu környékének vegetációtérképe*. Egri Főisk. Évk. Eger, 449—478.
- RITTSTEUER, J. 1965. *Der Schlüsselberg bei Mogersdorf*. Burg. Heimatbl. 130—135.
- ROTH-FUCHS, G. 1926. *Erklärende Beschreibung der Formen des Leithagebirges*. Geographische Jahresberichte aus Österreich, 29—106.
- SAUERZOPF, F. 1959. *Zur Entwicklungsgeschichte des Neusiedlerseegebietes*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 23.
- SCHMIDT E. R. 1929. *A Sopron megyei bazanitok geológiai és petrográfiai viszonyai*. Die Eruptivgebiete bei Felsőpulya (Oberpullendorf) u. Pálhegy (Pauliberg). Acta Chem. Min. et Phys. 148—156.
- SOLYMOS R. 1960. *Az őrségi erdőgazdálkodás*. Az Erdő, 9. 9—17.
- SOMOGYI S. 1962. *A Vasi-Hegyhát és a Kemeneshát*. Földr. Ért. 11. 52—58.
- SOÓ R. 1941. *Növényiszövetkezetek Sopron környékéről*. Acta Geobot. 3—34.
- Soproni hegyvidék erdőgazdasági táj talajviszonyai*. 1963. Magyarország erdőgazdasági tájai-

- nak erdőfelújítási irányelvei és eljárásai. I. Nyugat-Dunántól Erdőgazdasági Tájcsoport. (Szerk. DÁNSZKY I.) OEF Bp., 445—447.
- Soproni dombvidék erdőgazdasági táj talajviszonyai. 1963. Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási irányelvei és eljárásai. I. Nyugat-Dunántól Erdőgazdasági Tájcsoport. (Szerk. DÁNSZKY I.) OEF Bp., 521—522.
- SZABÓ L.—SZEKRÉNYI B. 1967. Nyugat-dunántúli rossz vízgazdálkodású talajok mélylazítása és talajcsövezése. Vízügyi Közl. 49. 199—229.
- SZABOLCS I.—VÁRALLYAY GY. 1969. Talajviszonyok a Fertő-tó környékén. Hidr. Táj. 17—23.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1947. Sopron és a Kisalföld a dél-európai hegyláncok keretében. Földt. Ért. 15—19.
- SZALAY L. 1940. Adatok a Kőszeg-hegység százlábú faunájának ismeretéhez. Dunántúli Szle, 93—96.
- SZALAY L. 1942. Adatok a Kőszeg-hegység ezerlábú (Diplopoda) faunájának ismeretéhez. Mat. és Term. Tud. Ért. 61.
- SZEBÉNYI L. 1947—48. A Vashegy magyarországi részének földtani viszonyai. Jel. a Jöve d. Mélykut. . . Évi Munk. 45—50.
- SZEKRÉNYI B.—SZABÓ L.—SÜMEGI I. 1967. A mechanikai talajjavítás őrségi módszere. Hidr. Táj. 47—50.
- SZODFRIDT I. 1961. A Vendvidék erdőtársulásainak ökológiai vonatkozásai. Az Erdő, 10. 258—264.
- TAUBER, A. F. 1952. Grundzüge der Geologie von Burgenland. Burgenländische Landeskunde, Wien
- TAUBER, A. F. 1959. Grundzüge der Tektonik des Neusiedlerseegebietes. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. H. 23.
- TAUBER, A. F. 1961. Die Geologie Neusiedlersee. Wien, 224—226.
- TELEGDI ROTH L. 1879. A rákos-ruszi hegyvonulat és a Lajta-hegység déli részének geológiai vázlata. Földt. Közl. 9. 99—110.
- THIRING G. 1911. Sopron és a Magyar Alpok. Dunántúli Turista Egyes. Sopron, 240
- VAKARCS K. 1935. Szentgotthárd és környékének ismertetése. Szombathely, 56
- VAKARCS K. 1939. A Szentgotthárd—muraszombati járás ismertetése. Steinamanger, Szombathely, 251
- VARRÓK K. 1954. Felsőcsatár környékének földtani felépítése, talkum- és vasércelőfordulásai. Földt. Int. Évi Jel. 1953. 479—489.
- Vas-megyei dombvidék erdőgazdasági táj talajviszonyai. 1963. Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási irányelvei és eljárásai. I. Nyugat-Dunántól Erdőgazdasági Tájcsoport. (Szerk. DÁNSZKY I.) OEF Bp., 331—333.
- VÁGI I. 1942. Vizsgálatok egyes sopronvidéki erdei talajok reakciójáról. Erd. Kís. 355—409.
- VENDEL (Vendl), M. 1929. Die Geologie der Umgebung von Sopron. I. Teil: Die kristallinen Schiefer. A m. áll. Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskola bányászati és kohászati osztályának közleményeiből. Sopron, 225—291.
- VENDEL M. 1930. Sopron környékének geológiája. II. rész: A neogén és a negyedkor üledékei. Erd. Kís. 1—236.
- VENDEL, M. 1933. Daten zur Geologie von Brennborg und Sopron. A m. áll. Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskola bányászati és kohászati osztályának közleményeiből. V. Sopron
- VENDEL M. 1936. Sopron földjének földtani felépítése. Sopron topográfiája. Sopron, 18—25.
- VENDEL M. 1947. Sopron. Földt. Ért. 4—15.
- VENDEL M. 1958—60. Über die Beziehungen des Kristallinunterbaues Transdanubiens und der Ostalpen. Mitt. d. Geol. Ges. 51.
- VENDEL M. 1961. Erősen töredezett tektonikájú terület tellurikus kutatásának földtani értelmezése. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 423—435.
- VENDEL M. 1962. Sopron vízföldtana. Hidr. Táj. 101—121.
- VENDEL M. 1964. Sopron. A környék földtani felépítése. Term. Tud. Közl. 6.
- VINCZE O. 1970. Sopron vízellátási gondjairól. Vízgazd. 114—117.
- VISNYA A. 1936. Kőszeg és környékének molluszkfaunája. Vasi Szle, 276—297.

- VITÁLIS I. 1947. *A Sopron vidéki pannóniai-pontusi tenger szerves maradványai*. Földt. Ért. 20–29.
- VITÁLIS I. 1951. *Sopron környékének szármáciai és pannóniai-pontusi üledékei és kövületei*. Földt. Int. Évk. 1–69.
- WALDMANN, L. 1951. *Das ausseralpine Grundgebirge Österreichs*. Geologie v. Österreichs, 10–104.
- WICHE, K. 1970. *Die Flächentreppe des mittleren Burgenlandes*. Wiss. Arb. a. d. Burgenl. 5–38.
- WINKLER-HERMADEN, A. 1913. *Versuch einer tektonischen Analyse der mittelsteirischen Tertiärgebiete und dessen Beziehungen zu den benachbarten Neogenbecken*. Vorläufige Mitteilung. Verh. Geol. RA. 311–321.
- WINKLER-HERMADEN, A. 1914. *Über jungtertiäre Sedimentation und Tektonik am Ostrande der Zentral-Alpen*. Mitt. d. Geol. Ges. 7. 256–312.
- WINKLER-HERMADEN, A. 1926. *Das Abbild der jungen Krustenbewegungen im Talnetz des steirischen Tertiärbeckens*. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. 501–521.
- WINKLER-HERMADEN, A. 1930. *Über zwei interessante Gesteinsvorkommen bei Aschan (Hamvasd) im Bez. Oberwarth (Felsőőr), Burgenland*. Vasi Szle, 46–52.
- WOLFF, H. 1870. *Die Stadt Ödenburg und ihre Umgebung*. Wien
- ZÓLYOMI B. 1939. *A kőszegi tőzegmohás láp*. Vasi Szle, 254–259.
- ZÓLYOMI L. — ZOLLER J. — LOVAS L. 1959. *Szakkvélemény a Sopronkőhidai-medencében végzett hidrogeológiai vizsgálatokról*. T. sz. 65-401-6/II.
- ZSOHÁR GY. 1941. *Az Őrség növényföldrajzi vázlata*. Dunántúli Szle, 190–195., 277–282., 322–331., 392–400.

3. Kemeneshát

- BACSÓ A. 1969. *Talajjavítási és talajművelési kísérletek eredményei a Kemenesháton*. Agrártud. Egyet. 1969. évi Közl. Gödöllő, 341–347.
- BACSÓ A. — MAUL F. — OROSZ F. 1967. *A műtrágya hatásának vizsgálata a Kemenesháton*. Talajtermékenység. 105–113.
- BACSÓ A. — MAUL F. — SZABÓ B. 1962. *Adatok a Kemeneshát barna erdőtalajainak tanulmányozásához*. Agrokémia és Talajtan, 11. 1–12.
- BENCZE P. 1955. *A dunántúli kavicsos talajokon (az ún. cseriföldeken) végzett kutatások*. Erd. Kut. 83–98.
- BENDEFY L. 1933a. *Új feltárások Baltavárott*. Vasi Szle, 82–84.
- BENDEFY L. 1933b. *A baltavári ásatások helyszínrajza*. Vasi Szle, 342–343.
- BOKOR P. 1965. *A kislalföldi bazaltvulkáni romok geomorfológiája*. Földr. Ért. 14. 319–333.
- BOLLA Z. 1967. *A Magyar Középhegység szerkezeti főirányairól*. Földt. Közl. 97. 267–276.
- BÖCKH J. 1874. *A Bakony D-i részének földtani viszonyai*. Földt. Int. Évk. 31–106.
- CSEH NÉMETH J. 1956. *Földtani vizsgálatok a Zala bal oldali teraszterületén*. Földt. Közl. 173–184.
- DALLOS I. 1935. *Vasvár környékének felszíni formái*. Palaestra Calasantiana, 1–26.
- DORNYAI B. — ZÁKONYI F. 1957. *Balatonfelvidék*. Útikalauz. Sport, Bp., 181
- ERDÉLYI FAZEKAS J. 1937. *Eötvös L. és munkatársainak mérései torziós ingával a Sághegyen*. Mat. és Term. Tud. Ért. 139–148.
- HALAVÁTS GY. 1923. *A baltavári felsőpontusi korú molluszkafauna*. Földt. Int. Évk. 24. 309–407.
- HOFMANN K. 1878. *A déli Bakony bazaltkőzetei*. Földt. Int. Évk. 339–530.
- HORVÁTH E. 1958. *Ősnövény-lelőhelyek Vas megyében*. Vasi Szle, 110–119.
- HORVÁTH E. 1963. *Sótony környékének felső-pliocén növénymaradványai*. Savaria. A Vas Megyei Múzeumok Ért. Szombathely, 9–25.
- HORVÁTH E. 1964. *Felső-pliocén növénylenyomatok Kemenesmihályfalváról*. Savaria. A Vas Megyei Múzeumok Ért. Szombathely, 33–42.

- JUGOVICS L. 1916. *Az Alpok K-i végződése alján és a vasvármegyei Kis-Magyar Alföldön felbukkanó bazaltok és bazalttufák*. 1. rész. Földt. Int. Évi Jel. 1915. 49–73.
- JUGOVICS L. 1917. *Az Alpok K-i végződése alján és a veszprémmegyei Kis-Magyar Alföldön felbukkanó bazaltok és bazalttufák*. 2. rész. Földt. Int. Évi Jel. 1916. 63–76.
- JUGOVICS, L. 1933. *Einschlüsse von Basaltjaspis in den Basalten des Ságberges, Ungarn*. Min. Petr. Mitt. 68–82.
- JUGOVICS L. 1937. *A Sághegy felépítése és vulkanológiai viszonyai*. Mat. és Term. Tud. Ért. 1214–1238.
- JUGOVICS, L.—MARCHET, A. 1937. *Der Ságberg in Ungarn und seine Erdgussgesteine*. Min. Petr. Mitt. 369–414.
- JUHÁSZ L. 1963–64. *A Vas megyei Farkas-erdő a XVII–XVIII. szd.-ban*. Vasi Szle, 1963. VI. 185–186. 1964. VII. 213–216.
- KERESZTESI B. 1959. *A sárvári erdők története*. Erd. Kut. 55. 3–57.
- KULCSÁR L.—GUZYNÉ SOMOGYI A. 1962. *A celldömölki Sághegy vulkánjai*. Acta Univ. Debr. Ser. Geogr. Geol. et Mat. Tom. VIII. 33–67.
- LÁZÁR I. 1931. *A Sághegy környéki Hallstattkori tumulus sírokról*. Arch. Ért. 36–38.
- LÁZÁR I. 1955. *Hallstattkori tumulusok a Sághegy távolabbi környékéről*. Arch. Ért. 74–79.
- MAURITZ B. 1948. *A dunántúli bazaltok kőzetkémiai viszonyai*. Földt. Közl. 78. 134–168.
- MAURITZ, B.—HARWOOD, H. F. 1937. *Das basaltische Gestein des Ságberges bei Celldömölk in Ungarn*. Földt. Közl. 241–256.
- NAGY L. 1961. *A Jeli parkerdő*. Vasi Szle, 82–89.
- NYÍRI L. 1965. *A talaj fizikai és kémiai állapotának változása komplex javítás hatására különböző barna erdősegi talajokon*. MTA Agrártud. Oszt. Közl. 325–333.
- PANTÓ G. 1968. *Kainozói vulkánosságunk az újabb kéregszerkezeti és petrográfiai eredmények tükrében*. Közlemények a Kossuth Lajos Tudományegyetem Ásvány- és Földtani Intézetéből. 177–180.
- PETKŐ GY. 1885. *Baltavár ősemlőseiről*. Földt. Közl. 15. 273–283.
- SIGMUND, A. 1904. *Ein neues Vorkommen von Basalttuff in der Oststeiermark*. Tschermak's min. et. petrographische Mitteilungen, neue Folge, 401–405.
- STRAUSZ L. 1951. *Őslénytani adatok a Kisalföld D-i részéből*. Földt. Közl. 81. 186–190.
- SÜMEGHY J. 1923a. *A baltavári lelőhely rétegtani helyzete*. Földt. Közl. 53. 28–34.
- SÜMEGHY J. 1923b. *Földtani megfigyelések a Zala—Rába közé eső területéről*. Földt. Közl. 53. 18–28.
- MÁTÉNÉ SZALAY E. 1969. *Harmad- és negyedkori magmás kőzetek paleomágneses vizsgálata*. Földr. Közl. 17. 230–236.
- SZANYI B. 1968. *Szeizmikus reflexiós időszelvények a Vasvár—Körmend—Zalaegerszeg kutatási területen*. Magyar Geofizika, IX. 4–5.
- SZÁDECZKY-KARDOSS E. 1958. *A vulkáni hegységek kutatásának néhány alapkérdéséről*. Földt. Közl. 88. 171–200.
- SZEBÉNYI L. 1953. *Ikervár és Hosszúpereszteg környékének földtani viszonyai*. Földt. Int. Évi Jel. 265–270.
- SZÉKYNÉ FUX, V.—BARABÁS A. 1951. *Adatok a dunántúli medence harmadkori vulkánosságához*. Földt. Közl. 81. 63–68.
- TÖRÖK E. 1962. *Periglaciális talajfagyjelenségek Magyargencs—Egyházaskeszi környéki bazalttufa településekben*. Földr. Ért. 11. 287–289.
- TVEGELE K. 1953. *Beled és Celldömölk vidékének földtani viszonyai*. MÁFI Évi Jel. 1950. 281–285.
- VARRÓK K. 1953. *A Ny-dunántúli teraszhomokok és bazaltok kőzettani vizsgálata*. MÁFI Évi Jel. 1950. 285–293.
- Vas—Zalai Hegyhát erdőgazdasági táj talajviszonyai. 1963. Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási irányelvei és eljárásai. I. Nyugat-Dunántúl Erdőgazdasági Tájcsoport. (Szerk. DANSZKY I.) OEF, Bp., 268–270.
- VITÁLIS I. 1913. *A Balatonvidéki bazaltok*. A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei. I. k. Geol. és Min. Függelék. Bp.

- WINKLER-HERMADEN, A. 1915. *Die tertiäre Eruptive am Ostrand der Alpen*. Zeitschr. f. Vulkanologie. Bd. 1914/15. 167–195.
- WINKLER-HERMADEN, A. 1925. *A Kis-Magyar-Alföld szegélyén és a kelet-stájer medencében fellépő bazaltkitörések kora és keletkezése*. Földt. Közl. 55. 227–231.
- WINKLER-HERMADEN, A. 1927. *Erschlossene Vulkane im südlichen Burgenlande*. Bgld. Vjh. 3–11.

4. Zalai-dombság

- DANK V. 1962. *A Dél-Zalai-medence mélyföldtani vázlata*. Földt. Közl. 92. 150–159.
- DEDINSZKY J. 1960. *Göcsej geológiai fejlődése az olajkutatások alapján*. Göcseji Múzeum Emlékkönyve, Zalaegerszeg, 53–63.
- DUBAY L. 1956. *A nagylengyeli terület mélyföldtani viszonyai*. Földt. Közl. 86. 257–265.
- DUBAY L. 1962. *Az Észak-Zalai-medence fejlődéstörténete a kőolajkutatások tükrében*. Földt. Közl. 15–39.
- Az European Gas and Electric Company dunántúli kutatásainak első eredménye. 1935. B. és K. L. 275–276.
- Göcseji bükk-táj erdőgazdasági táj talajviszonyai*. 1963. Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási, erdőtelepítési irányelvei és eljárásai. I. Nyugat-Dunántúl Erdőgazdasági Tájcsoport. (Szerk. DANSZKY I.) OEF, Bp., 108–109.
- Göcseji fenyőrégió erdőgazdasági táj talajviszonyai*. 1963. Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási irányelvei és eljárásai. I. Nyugat-Dunántúl Erdőgazdasági Tájcsoport. (Szerk. DANSZKY I.) OEF, Bp., 154–155.
- HALAVÁTS GY. 1883. *Őslénytani adatok Dél-Magyarország neogénkorú üledékei faunájának ismeretéhez*. I. A langenfeldi pontusi korú fauna. Földt. Int. Évk. 1882. 147–156.
- HALAVÁTS GY. 1891. *Őslénytani adatok Dél-Magyarország neogénkorú faunájának ismeretéhez*. II. (Versec, Kustély, Nikolinc, Csukics.) Földt. Int. Évk. 1890. 117–136.
- KÁROLYI Á.—PÓCS T. 1954. *Adatok Délnyugat-Dunántúl növényföldrajzához*. Bot. Közl. 257–267.
- KÁROLYI Á.—PÓCS T. 1957. *Újabb adatok Délnyugat-Dunántúl flórájához*. Ann. Mus. Nat. Hung. Ser. Nov. 8. 197–204.
- Kelet-Zalai-dombság talajviszonyai*. 1963. Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási, erdőtelepítési irányelvei és eljárásai. I. Nyugat-Dunántúl Erdőgazdasági Tájcsoport. (Szerk. DANSZKY I.) OEF, Bp., 25–27.
- KÉZ A. 1931. *A Balatoni medencék és a Zala-völgy*. Term. Tud. Közl. Pótfüzet.
- KOCSIS Á. 1954. *Az obornoki mélyfúrások geológiai eredményei*. Földt. Közl. 84. 362–366.
- KORIM K. 1956. *A dél-zalai kőolajtelepek alakja, jellege és a telepkialakító tényezők*. Földt. Közl. 86. 127–138.
- KRETZOI M. 1934, 1935, 1936. *Jelentés az 1934., 1935., 1936. évben a Dunántúlon végzett geológiai felvételekről*. Föld. Int. Kézirat.
- KRETZOI M. 1953. *A Zalavidék földtani viszonyai*. MÁFI Évi Jel. 1950. 97–98.
- LÁNG S. 1954. *Geomorfológiai megfigyelések a Zalai-dombságon*. Földr. Ért. 3. 568–574.
- LOVÁSZ GY. 1956. *Adatok a zalai völgyek geomorfológiájához*. Földr. Ért. 5. 381–397.
- LOVÁSZ GY. 1961. *Adatok a Dráva vízgyűjtőjének vízjárásviszonyaihoz*. Földr. Ért. 10. 23–42.
- LOVÁSZ GY. 1964. *Geomorfológiai tanulmányok a Dráva-völgyben*. MTA DTI Ért., 1963. Akadémiai Kiadó, Bp. 67–114.
- LOVÁSZ GY. 1970. *A Zalai-dombság főbb morfológiai problémái*. Földrajzi Tanulmányok a Dél-Dunántúl területéről. DTI Ért. Akadémiai Kiadó, Bp. 11–81.
- MAJZON L. 1956. *Kőolajfúrásaink újabb rétegtani eredményei*. Földt. Közl. 86. 44–58.
- MAROSI S. 1962. *Belső-Somogy*. Földr. Ért. 11. 61–68.
- MAROSI S. 1969. *Adatok Belső-Somogy és a Balaton hidrogeográfiájához*. Földr. Ért. 18. 419–457.
- MAROSI S. 1970. *Belső-Somogy kialakulása és felszínalaklata*. Akadémiai Kiadó, Bp. 169.

- MATTYASOVSZKY I. 1877. *Az 1876. évi nyári idény alatt a M. Kir. Földtani Intézet geológiája által eszközölt földtani felvételek eredményei.* Légrády, Bp.
- MATTYASOVSZKY I.—INKEY B. 1877. *A magyar kir. Földtani Intézet 1877. évi működése.* Földt. Közl. 7. 377—400.
- PÁLL E. 1952. *A zalai erdeifenyvesek ismertetése.* Erd. Tud. Kiskönyvtár, Bp. 17—30.
- PAPP S. 1942. *Adatok a magyarországi földgáz- és kőolaj kutatásokhoz.* Földt. Közl. 72. 63—99.
- PÁVAI-VAJNA F. 1919. *A Dunántúl földgáz és petróleum kincseiről.* B. és K. L. 195—196.
- PÁVAI-VAJNA F. 1921. *A magyar földgáz és petróleum geológiájáról.* B. és K. L. 141—145.
- PÓCS T. 1960. *Die zonalen Waldgesellschaften Südwestungarns.* Acta Bot. 75—105.
- STRAUSZ L. 1943a. *Adatok a Vend-vidék és Zala geológiájához.* Földt. Közl. 73. 38—55., 200—202.
- STRAUSZ L. 1943b. *Földtani adatok a Muraközről.* Földt. Közl. 73. 648—651.
- STRAUSZ L. 1949a. *A Dunántúl DNY-i részének kavicsképződményei.* Földt. Közl. 79. 8—68.
- STRAUSZ L. 1949b. *Az üledékképződés ütemessége.* Földt. Közl. 79. 407—420.
- STRAUSZ L. 1950. *Miocén képződmények a DNY-dunántúli fúrásokból.* Földt. Közl. 80. 247—257.
- STRAUSZ L. 1958. *Ungula caprae-szint DNY-dunántúli fúrásban.* Földt. Közl. 88. 237—238.
- SÜMEGHY J. 1925. *Zalaegerszeg környékének levantei korú képződményei.* Földt. Közl. 55. 217—226.
- SZALÁNCZY GY. 1953. *Települési és szerkezeti megfigyelések a dél-zalai kőolajmezőkön.* Földt. Közl. 83. 115—120.
- SZALÁNCZY GY. 1957. *A dél-zalai pannóniai korú olajmezők mélyföldtani vizsgálata. A kőolajkutatás és feltárás módszerei Magyarországon.* Bp.
- SZILÁRD J. 1967. *Külső-Somogy kialakulása és felszínalakulata.* Akadémiai Kiadó, Bp. 150.
- SZTRÓKAY K. 1935. *Zalavölgyi pontusi homok szediment-petrográfiai vizsgálata.* Földt. Közl. 65. 17—38.
- VECSEY GY. 1957. *A hahóti nagyszerkezet kőolajmezőinek földtani vizsgálata.* In: *A kőolajkutatás és feltárás módszerei Magyarországon.* Bp.
- VENDL A. 1921. *Jelentés a Hungarian Oil Syndicate Ltd. megbízásából 1921. V. 1—VIII. 1-ig Somogy és Zala megyében végzett geológiai felvételekről.* MÁFI Kézirat.
- VÖLGYI L. 1956. *Miocén üledékek kifejlődése a lovászi mélyfúrásokban.* Földt. Közl. 86. 139—150.
- WINKLER-HERMADEN, A. 1913. *Das Eruptivgebiet von Gleichenberg.* Jahrb. d. k. k. Geol. RA. LXIII.
- WINKLER-HERMADEN, A. 1926. *Das Abbild der jungen Krustenbewegungen im Talnetz des steirischen Tertiärbeckens.* Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. 501—521.
- WINKLER-HERMADEN, A. 1938. *Geologische-morphologische Beobachtungen in Südwestungarn.* Zentralblatt für Min. 5—18., 33—46.

III. Természetföldrajzi tájértékelés

- ÁDÁM L. 1965. *A Tolnai-dombság tájértékelése.* Kandidátusi értekezés. Kézirat.
- ÁDÁM L. 1969. *Dombsági kistájak természetföldrajzi értékelésének feladatai.* Földr. Ért. 18. 19—52.
- ÁDÁM L. 1971. *Nyugat-Dunántúl hasznosítható nyersanyagai.* Vasi Szle, 339—358.
- ALBERT J. 1967. *Téglaanyagok és felhasználásuk a durvakerámia-iparban.* Akadémiai Kiadó, Bp. 171
- ANTAL Z. 1967. *Az építőanyagipar gazdaságföldrajzi vonatkozásai a III. ötéves terv időszakában.* Földr. Ért. 16. 387—406.
- ANTAL Z.—PERCZEL GY. 1965. *A földgáz hasznosítása Magyarországon.* Földr. Ért. 14. 47—69.
- ASZTALOS I. 1970. *Szerkezeti változások a Nyugat-Dunántúl állattenyésztésében.* Földr. Közl. 18. 11—30.

- AUJESZKY L. 1961. *Időjárási előrejelzések az erdőgazdaság részére.* Az Erdő, 10. 361—362.
- AUJESZKY L.—BERÉNYI D.—BÉLL B. 1951. *Mezőgazdasági meteorológia.* Akadémiai Kiadó, Bp. 550
- BABOS I. 1951. *A magyarországi erdők tájelhátrolása.* Erd. Lapok, 253—265.
- BABOS I. 1954. *Magyarország táji erdőművelésének alapjai.* Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 163
- BABOS I. 1962. *A talajjavítás és talajvédelem legfontosabb kérdései.* Az Erdő, 11. 52—55.
- BABOS I. 1963. *Termőhelyterképezés.* Az Erdő, 12. 263—272.
- BACSÓ N. 1933. *Növényzet és mikroklima.* Időjárás, 29. 200—204.
- BACSÓ N. 1935. *A hőmérsékleti szélsőségek Magyarországon és kiértékelésük a növénytelepítés céljaira.* MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 667—675.
- BACSÓ N. 1939. *A csapadékváltozás évi változása Magyarországon.* OMI hiv. kiadv. 13.
- BACSÓ N. 1946. *Az éghajlaton elemei növénytermesztők számára.* Bp.
- BACSÓ N. 1948. *A tervszerű tájtermelés éghajlati alapjai.* Időjárás, 44. 122—127.
- BACSÓ N. 1956. *Meteorológiai és agrometeorológiai alapismeretek.* Bp. 248
- BACSÓ N. 1958. *Bevezetés az agrometeorológiába.* Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 330
- BAKSAY TÓTH B. 1962. *Legelő- és rétművelés.* Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 280
- BALASSA GY. 1962. *A magyar mezőgazdaság helyzete és jövője.* Az Erdő, 11. 529—537.
- BALÁZS F. 1947. *A gyepek termésbecslése növényzozociológiai felvételek alapján.* Agr. tud. 25—31.
- BALOGH J. 1966. *A hévízhasznosítás helyzete Magyarországon.* Hidr. Táj. 49—54.
- BARABITS E. 1962. *Vas megye természetvédelmi területei.* Vasí Szle, 18—31.
- BEKE L. 1933. *Mezőgazdasági termelésünk átszervezése természeti adottságok alapján.* Piatnik RT. Bp. 34
- BELÁK S. 1964. *A talajjavítás feladatai és ezzel kapcsolatos főbb üzemgazdasági kérdések a dunántúli gazdaságokban.* Tudomány és mezőgazdaság. 2. 14—19.
- BELÁK S.—IFJ. NAGY L. 1959. *A talajok üzemi osztályozásának jelentősége.* Növénytermelés, 307—314.
- BÉLTEKY L. 1961. *A hazai termális vízfeltárás időszerű kérdései.* Hidr. Közl. 41. 467—480.
- BÉLTEKY L. 1963. *Magyarország területének geotermikus viszonyai.* Hidr. Közl. 401—411.
- BÉLTEKY L. 1964. *Az 50 °C-nál melegebb hévízfeltárási lehetőségek hazánkban.* Hidr. Közl. 44. 481—492.
- BERÉNYI D. 1943. *Magyarország Thorntwaite-rendszerű éghajlati térképe és az éghajlati térképek növényföldrajzi vonatkozásai.* Időjárás, 39. 81—91., 117—125.
- BERÉNYI D. 1946. *Időjárási elemek és termésátlagok közötti kapcsolat-tényezők vizsgálata.* Időjárás, 42. 57—66.
- BERÉNYI D. 1954. *Az időjárási elemek és a terméseredmények közötti összefüggések kutatásának eredményei.* Acta Univ. Debr. I. 193—194.
- BERÉNYI D. 1958. *Az állományklimát kialakító tényezők.* MTA Agrártud. Oszt. Közl. 155—193.
- BOLDIZSÁR T. 1962. *Geotermikus energiakészletünk hasznosítása.* B. és K. L. 95. 631—633.
- BOLDIZSÁR T. 1964. *Magyarország geotermikus térképe és földi hőárama.* MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. 307—327.
- BORSOS Z. 1962. *A fajmegválasztás néhány kérdéséről Nyugat-Dunántúl térségében.* Az Erdő, 11. 537—546.
- BULLA B. 1954. *Az elmélet és gyakorlat egységének kérdése és a hazai geomorfológiai vizsgálatok.* Földr. Közl. 2. 181—189.
- CSÁKÁNY I. 1951. *A mezőgazdasági termelés országos területi szervezésével kapcsolatos kutatások.* Agr. tud. 232—235.
- CSIKI G. 1968. *A magyarországi szénhidrogénkutatás és termelés.* Földrajztanítás, 11. 137—146.
- CZIRÁKY J. 1955. *Termálvizeink hasznosítása.* Hidr. Közl. 35. 55—60.
- CZIRÁKY J. 1960. *Jelentés az Országos Balneológiai Kutató Intézet Hidrogeológiai Osztályának 1956—1957. években végzett vidéki ásvány- és gyógyforrásokkal, illetve kutakkal kapcsolatos vízhozam és hőmérséklet méréseiről.* Hidr. Közl. 40. 315—322.

- CZIRÁKY J. 1964. *Jelentés az Országos Balneológiai Kutató Intézet Hidrogeológiai Osztályának 1961. és 1962. évben végzett vidéki ásvány- és gyógyvizekkel kapcsolatos vízhozam és hőmérséklet méréseiről.* Hidr. Közl. 44. 376—380., 522—527.
- DANK V. 1959. *Mélyszerkezeti kutatások geológiai eredményei és gazdasági kilátásai a budafapusztai boltozaton.* B. és K. L. 92. 541—554.
- DOBOSI Z. 1957. *A napfénytartam és a globális sugárzás összefüggése Magyarországon.* Időjárás, 61. 347—356.
- DÖRNER GY. 1957. *Téglai parunk gazdaságföldrajzi vázlata.* Földr. Közl. 5. 141—170.
- ENYEDI GY. 1963. *A mezőgazdaság földrajzi típusai Magyarországon.* Földr. Közl. 11. 313—334.
- ENYEDI GY. 1964. *A Délkelet-Alföld mezőgazdasági földrajza.* Földrajzi monográfiák 6. Akadémiai Kiadó, Bp. 314
- ENYEDI GY. 1969. *A mezőgazdasági földhasznosítás térképezése.* Földr. Közl. 17. 309—321.
- EGERSZEGI S.—FEKETE Z.—GÖNZ Á.—MATTYASOVSKY J. 1954. *A hazai komplex talajvédelem kérdései.* Kertészeti és Szől. Főisk. Évk.
- ERDEI F.—CSETE L.—MÁRTON J. 1959. *A termelési körzetek és a specializáció a mezőgazdaságban.* Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Bp. 416
- ERDEI F.—CSETE L.—MÁRTON J. 1963. *A mezőgazdaság belterjessége.* Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Bp. 383
- Erdészeti termőhelyfeltárás és térképezés.* 1966. BABOS IMRE és mts. Akadémiai Kiadó, Bp. 493
- ERDŐDI B.—HORVÁTH V.—KAMARÁS M.—KISS A.—SZEKRÉNYI B. 1965. *Talajvédő gazdálkodás hegy- és dombvidéken.* Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 403
- FERKIS J. 1961. *A soproni járás mezőgazdasági termelésének helyzete és fejlesztési lehetőségei.* Mosonmagyaróvári Mezőg. Akadémia Közl. 1—32.
- FRANK M. 1952. *Magyarország ásványvizei.* Hidr. Közl. 32. 229—230.
- GÁYER GY. 1931. *Jeli, Ambrózy-Migazzi I. gróf új alkotása.* Kertészeti Szle, 295—297.
- GÁYER GY. 1934. *Vas vármegye természeti emlékei.* Vasi Szle, 99—104.
- GÉCZY G. 1960. *Újabb mezőgazdasági talajhasznosítási osztályozási rendszer.* Agrokémia és Talajtan, 9. 405—418.
- GÉCZY G. 1963. *A gyakorlati talajismereti és talajhasznosítási térképek üzemi hasznosításának lehetőségei.* Gazdálkodás, 7. 63—75.
- GÉCZY G. 1964a. *Magyarország mezőgazdaságának természeti körzetei.* Sokszorosítás, Bp. 32
- GÉCZY G. 1964b. *A természeti tényezők befolyása a mezőgazdasági termelés területi elhelyezésére.* Mérnöki Továbbképző Int. előadássorozatából, Bp. 4253.
- GÉCZY G. 1968. *Magyarország mezőgazdasági területe.* Akadémiai Kiadó, Bp. 307
- GÓCZÁN L. 1965. *A táj kutatás talajföldrajzi feladatai.* Földr. Ért. 14. 491—495.
- GÓCZÁN L. 1969. *A mezőgazdaság természeti földrajzi feltételei a Nyugat-Dunántúlon.* Földr. Közl. 17. 147—151.
- GÖRÖG L. 1954. *Magyarország mezőgazdasági földrajza.* Tervgazdasági Könyvkiadó, Bp. 179
- GÖRÖG L.—MATTYASOVSKY J.—STEFANOVITS P. 1949. *Mezőgazdasági talajtérkép.* Tervgazdasági Könyvkiadó, Bp.
- GRABNER E. 1958. *Szántóföldi növénytermesztés.* 4. bőv. és átdolg. kiad. Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 1014
- GRUBER L. 1960. *Rét és legelő.* Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 511
- GRUBER L. 1962. *A korszerű legelő- és rétgazdálkodás gyakorlata.* Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 140
- Győr-Sopron megye statisztikai évkönyve 1967.* Győr, 1968, 371
- HAJÓSY F. 1935. *A csapadék eloszlása Magyarországon.* OMI hiv. kiadv. XI.
- HARACSI L. 1963. *Az erdőtipológia és erdőművelés.* Az Erdő, 12. 1—10.
- HASZÁK A. 1953. *Az őrségi erdeifenyvesek természetes felújítása.* Az Erdő, 2. 50—57.
- HASZÁK A. 1954. *A zalai akácok átalakítása.* Az Erdő, 3. 173—175.
- HOLLENDONNER F. 1931. *A Kőszeg-pogányvölgyi lignit mikroszkópos vizsgálata.* Mat. és Term. Tud. Ért. 731—736.
- HORUSITZKY H. 1929. *Az agrogeológia múltja és feladatai hazánkban.* Földt. Közl. 59. 13—25.

- JÁRÓ Z. 1955. *A termőhelyfeltárás talajtani vonatkozásai*. MTA Agrártud. Oszt. Közl. 389—394.
- JÁRÓ Z. 1956. *Talajvizsgálat és talajtípusok*. Erdészeti Kézikönyv. Mezőgazdasági Kiadó, Bp.
- JÁRÓ Z. 1957. *Az erdők termőhelytérképezése*. MTA Agrártud. Oszt. Közl. 75—81.
- JUHÁSZ J. 1962. *Hazánk felszín alatti vízkészletére vonatkozó ismereteink*. Hidr. Közl. 42. 283—293.
- KATONA S. 1970. *A téglapár fejlődése és térszerkezetének alakulása a felszabadulás óta*. Földr. Ért. 19. 49—72.
- KEMENESY E. 1961. *A földművelés irányelvei*. Akadémiai Kiadó, Bp. 518
- KEMENESY E. 1964. *Talajművelés*. Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 163
- KEMENESY E. 1972. *Földművelés—talajerőgazdálkodás*. Akadémiai Kiadó, Bp. 427
- KERESZTESI B. 1971. *Magyar erdők*. Akadémiai Kiadó, Bp. 214
- KERTAI GY. 1952. *A magyarországi kőolaj- és földgáztelepek keletkezése*. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. 3.
- KERTAI GY. 1960. *A magyarországi szénhidrogénkutatás eredményei 1945—1960-ig*. Földt. Közl. 90. 406—418.
- KERTAI GY. 1962. *A magyarországi földgáztelepek kialakulásáról és továbbkutatásuk alapelveiről*. Földt. Közl. 92. 274—279.
- KERTAI GY.—KASSAI L. 1963. *A kőolaj- és földgáztelepek földtani alkata és termelési rendszerének összefüggése*. B. és K. L. 96. 733—737.
- KOCSIS Á.—KOLTAY J. 1959. *Adatok 26 °C-nál magasabb hőmérsékletű mélységi vizeinkről*. OVF, Bp. 56
- KÖRÖSSY L. 1964. *Magyar kőolaj és földgáztelepek fordulások törvényszerűségei*. B. és K. L. 97. 115—126.
- KREYBIG L. 1946. *Mezőgazdasági természeti adottságaink és érvényesülésük a növénytermesztésben*. Mezőgazd. Művelőd. Társ. 384
- KREYBIG L. 1948. *Adatok Magyarország vízviszonyainak rendezéséhez növénytermesztési szempontból*. Vízügyi Közl. 30. 201—215.
- KREYBIG L. 1949. *A mezőgazdasági tájbeosztás alapelvei*. Agrokémia, 7.
- KREYBIG L. 1951. *A talajok hő- és vízgazdálkodása*. Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 80
- KREYBIG L. 1953. *Az agrotechnika tényezői és irányelvei*. Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 518
- KREYBIG L. é. n. *Az országos Átnézetes Talajismereti Térkép általános útmutatója*. MÁFI, Bp. 82
- KUNSZT J. 1950. *A magyar gyógyvizek ismertetése*. Gyógyvíztermelő N. V., Bp.
- LAMMEL K. 1962. *Lejtős területek művelése*. Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 302
- LÁNG I. 1961. *Növénytermesztés*. Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 462
- LÁNG S. 1963. *Hazánk ártézi kútjai mint természeti erőforrások*. Hidr. Táj. 10—14.
- LOVÁSZ GY. 1968. *A mezőgazdálkodásban hasznosítható természeti földrajzi kutatások célja és módszere*. Földr. Közl. 4. 314—326.
- MAGYAR P. 1962. *Zárójelentés a kavics hátak (Kemenesalja) termőhely feltárásáról*. Erd. Kut. 58. 374—375.
- Magyarország építésanyagai*. 1959. Építésgazdasági és Építéstechnikai Iroda, Bp. 473
- Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási, erdőtelepítési irányelvei és eljárásai*. 1963. Nyugat-Dunántúl erdőgazdasági tájcsoporthoz I. (Szerk. DANSZKY I.) Bp. 557
- Magyarország erdőgazdasági tájainak erdőfelújítási, erdőtelepítési irányelvei és eljárásai. Általános irányelvek. Erdő- és termőhelytípus térképezés*. 1964. (Szerk. DANSZKY I.—ROTT F.) OEF, Bp. 346
- Magyarország hasznosítható ásványos anyagainak 1:500 000-es térképe*. 1966. MÁFI kiadv. Bp.
- Magyarország hévízkútjai*. 1965. VITUKI, Bp. 420
- MAJER A. 1956. *Erdőtípuscsoportjaink és erdőgazdasági hasznosításuk*. Erd. Kut. 52. 3—31.
- MAJER A. (Szerk.) 1962. *Erdő- és termőhelytipológiai útmutató*. Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 259
- MAJOR P. 1963. *Magyarország talajvízből öntözhető területei*. VITUKI Tanulmányok, 13. 35.

- MAROSI S.—SZILÁRD J. 1963. *A természeti földrajzi tájértékelés elvi-módszertani kérdéseiről.* Földr. Ért. 12. 393—414.
- MARTOS A. 1965. *Sopron környéki erdők csapadékeloszlása és ennek termőhelyi vonatkozásai.* Az erd. meteor. néhány kérdése. Bp.
- MATTYASOVSKY J. 1955. *A talajvédelem időszerű kérdései.* Az Erdő, 4. 29—37.
- MÉSZÁROS I. 1961. *A természeti földrajz néhány elméleti és gyakorlati problémájáról.* Földr. Ért. 10. 239—251.
- ORLÓCZY L.—TUSKO I. 1955. *A Soproni-hegyvidék fenyvesítésének eredményeiről.* Erdőmérnöki Főiskola Közl. 41—52.
- OROSZLÁNY I. 1963. *Vízgazdálkodás a mezőgazdaságban.* Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 303
- Országos Meteorológiai Intézet Évkönyvei 1871—1956.* Bp. 1—86. évf.
- PAPP F.—SARLÓ K.—FRANK M. 1949. *Magyarország ásványvizei.* Orsz. Fürdőügyi Igazg. Bp. 72
- PAPP S. 1942. *Adatok a magyarországi földgáz és kőolaj kutatásokhoz.* Földt. Közl. 72. 63—99.
- PÁLL E. 1953. *Zalai erdeifenyvesek rendszerezése és természetes felújításának kérdései.* Az Erdő, 2. 95—101.
- PÁLL E. 1956. *Az erdeifenyő állományok természetes felújítása a göcseji fenyőrégióban.* Erd. Kut. 52. 127—142.
- PÁLL E. 1962. *A göcseji bükkösök felújítása.* Az Erdő, 11. 221—225.
- PÁTER J. 1950. *A Horka-Kópházai hidrokarbonátos savanyúvíz.* Hidr. Közl. 30. 198—199.
- PÁVAI-VAJNA F. 1927—28. *Magyarország hévizei.* Hidr. Közl. 17—32.
- RÉTHLY A. 1909. *Az erdészeti meteorológiai állomások hőmérsékleti és csapadék átlagértékei.* Erd. Kis. 36—43.
- SALAMIN P. 1942. *Tanulmány a hazai belvízrendezésről.* Hidr. Közl. 22. 76—122.
- SALAMIN P. 1954. *Vízháztartási vizsgálatok.* Mérnöki Továbbképző Intézet, Bp. 2169.
- SCHMIDT E. R. 1947. *Magyarország ásvány-nyersanyagai.* Fauszt Könyvkiadó, Bp.
- SCHMIDT E. R. 1963. *A hévízkutatás módszerei és eredményei Magyarországon.* MÁFI Évi Jel. 1962. II. 547—551.
- SCHULHOF Ö. 1952. *A magyar gyógyfürdők problémái az ötéves tervben.* Hidr. Közl. 32. 226—228.
- SIPOS G.—LAMMEL K. 1964. *Gyakorlati talajvédelem.* Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 134
- SOLYMOS R. 1960. *Az őrségi erdőgazdálkodás.* Az Erdő, 9. 9—17.
- SOMOGYI S. 1967. *Az Alföld tájértékelése.* In: Magyarország tájföldrajza 1. A dunai Alföld. Akadémiai Kiadó, Bp. 91—153.
- STEFANOVITS P. 1952a. *Talajfajtáink és erdészeti vonatkozásai.* Az Erdő, 1. 45—53.
- STEFANOVITS P. 1952b. *Talajtájaink és gyakorlati jelentőségük.* MTA Agrártud. Oszt. Közl. 1. 303—313.
- STEFANOVITS P. 1959. *A talajföldrajz eredményei és feladatai Magyarországon.* Földr. Közl. 7. 21—30.
- STEFANOVITS P. 1964. *Talajpusztulás Magyarországon.* (Magyarázatok Magyarország eróziós térképéhez.) OMMI, Bp. 76
- SÜMEGHY J. 1951. *Mélységbeli vízkészletünk hasznosítása.* MTA Műszaki Tud. Oszt. Közl. 1. 116—120.
- SZABÓ P. Z. 1963. *A regionális tervezés komplex feladatai a természeti földrajzi kutatómunka szempontjából.* MTA DTI Tud. Gyűjt. 46. 33—65.
- SZÁNTÓ I. 1949. *Erdőgazdaságunk éghajlati vonatkozásai.* Erd. Kis. 63—113.
- SZÁVA-KOVÁTS J.—BERÉNYI D. 1948. *A talajmenti légtér éghajlata.* Országos Meteor. és Földmágnességi Int. Bp. 105
- SZEBÉNYI L. 1962. *A hévizekkel kitermelhető hőkészlet.* Hidr. Közl. 42. 227—240.
- TAKÁCS L. 1949. *A napsütés, a hőmérséklet és a csapadék valószínűségei Magyarországon.* Időjárás, 45. 119—129.
- TOMOR J. 1953. *A dældunántúli mélyfúrások rétegvizeinek jód- és brómtartalma.* Hidr. Közl. 33. 89—90.

- TOMOR J. 1958. *A magyarországi olajkutatás új eredményei és lehetőségei*. B. és K. L. 91. 714—724.
- TÓTH J.—ILKOVITS L. 1959. *Magyarország építési anyagai*. ÉM. kiadványa, Bp. 433
- UBELL K. 1953. *Talajvíztározódás a csapadék hatására*. Vízügyi Közl. 35. 448—468.
- Vas megye Statisztikai Évkönyve 1967. 1968.* Szombathely. 383
- VENDEL M.—KESSLER H.—KISHÁZI P. 1969. *Ásványvízkutató fűrés Fertőrákoson*. Hidr. Közl. 49. 36—39.
- VITÁLIS GY. 1957. *Magyarország földtana*. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 306
- WAGNER R. 1957. *Az erdő klímájáról*. Időjárás, 61. 117—125.
- Zala megye Statisztikai Évkönyve 1968. 1969.* Zalaegerszeg, 375

Névmutató

A, Á

ÁDÁM A. 34
 ÁDÁM L. 13, 27, 28, 38, 56, 237, 241, 245,
 246, 247, 254, 257, 265, 269, 270, 282,
 283, 284, 304, 305, 312, 360, 269, 388,
 415
 ADÁMY L. 31
 ALBERT J. 33, 220, 502
 ALFÖLDI L. 33, 127
 ANTAL E. 36
 ANTAL Z. 502
 ANDREÁNSZKY G. 261, 263
 ASBÓTH R. 35
 ASZTALOS I. 409, 481, 485, 486
 AUJESZKY L. 30, 248, 311

B

BABOS I. 398, 408
 BACSKAY S. 36
 BACSÓ A. 172, 432, 433, 435
 BACSÓ N. 138, 247, 248
 BALLENEGGER R. 250
 BALOGH J. 248
 BALSAI L. 33
 BANDAT H. 243
 BARABÁS H. 242
 BARTHA F. 27, 29, 54, 442
 BARTOS S. 39, 249
 BELÁK S. 394, 395, 407
 BÉL M. 21
 BÉLTEKY L. 32, 248, 277, 498
 BELUSZKY P. 21
 BENCSIK B. 31, 35, 110
 BENCZE P. 250
 BENDEFY L. 30, 31, 35, 38, 90, 111, 242,
 243, 244, 246, 247, 248, 284, 297, 323,
 364, 446
 BERCZIK Á. 33, 37
 BERNÁTH L. 33

BERNHAUSER, A. 37
 BIDLÓ G. 39
 BÍRÓ E. 47
 BISZTERSZKY Z. 33
 BISZTRAY K. 33
 BOBICS K. 23
 BODA A. 241, 243
 BODA J. 241, 243
 BODY K. 31
 BOGÁRDI J. 31, 93
 BOGNÁR D. 33, 225,
 BOGSCH L. 247
 BOJKO, H. 37
 BOKOR P. 25, 187, 416, 420
 BORBÁS V. 249
 BORHIDI A. 33
 BORONKAI P. 33, 249
 BOROS Á. 249, 368
 BOROS V. 35
 BOROVSKY S. 23
 BÖCKH H. 236
 BÖCKH J. 243
 BÖCSKEI L. 35
 BULLA B. 25, 26, 27, 28, 29, 39, 60, 98,
 229, 241, 245, 247, 253, 255, 258, 261,
 263, 266, 268, 270, 368, 415, 417, 442,
 444
 BURÁNYI J. 39
 BUSS, A. 36
 BUZDOR A. 395, 397, 407
 BÜDEL, J. 35, 415

C, CS

CHOLNOKY J. 24, 25, 26, 27, 28, 39, 56, 86,
 98, 107, 186, 187, 229, 233, 234, 235,
 236, 238, 240, 241, 246, 284, 368, 413,
 417, 418, 419, 442, 443, 459
 CSAPODY I. 33, 36, 37, 118, 249
 CSEH-NÉMET J. 415, 418
 CSERMÁK B. 32

CSIKY G. 491, 492

CSIKY J. 39

CSOBOK B. 36

CSOMA J. 31, 93, 99, 110, 111, 115

CSOMÁNE SZABÓ K. 36

CZIRÁKY J. 36, 126

CZJZEK, J. 23

D

DALLOS I. 244, 246

DANK V. 241, 242, 251, 253, 258, 259, 260, 261, 263

DANSZKY I. 32, 250, 280, 282, 404, 408, 410, 411, 412, 440, 469, 476, 477, 480, 481, 483, 484, 487

DARAB K. 33, 37

DARNAY B. 418, 1. még DORNYAI B.

DEDINSZKY I. 242

DÉGEN I. 31

DÉKÁNI K. 21

DEMEK, J. 18

DEPERIS, G. 36

G. DIPOLD A. 32

DOBOS T. 33

DOHNALIK J. 31, 111

DOLOGH E. 249

DOMOKOS M. 32

DOMOKOS T. 33, 39

DONÁSZY E. 33, 36, 118

DORNYAI B. 38, 39, 186, 443, 1. még DARNAY B.

DÖMSÖDI J. 32, 223

DUBAY L. 241, 242, 251, 253, 258, 259, 260, 261, 263

DUDICH E. 33, 36, 118

T. DVIHALLY Zs. 32

E

EGYED L. 243

ENDEL, M. 248

ENDRÉDY E. 39, 147

ERDÉLYI M. 32, 36, 99, 126

ERDŐS I. 33

ERNSZT K. 35

F

FAZEKAS K. 31

FEKETE GY. 31

FEKETE Z. 33

FÉNYES E. 23

FERENCZI I. 27, 235, 236, 237, 238, 239, 241, 243, 245, 246, 265, 267, 268, 269, 284, 286, 287, 291, 297, 304, 312, 368, 369, 413, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 446

FERENCZ K. 38, 241

FESTETICS A. 33, 37

FINK, J. 28, 38, 247, 312, 369, 415

FIRBÁS O. 249

FÖLDVÁRI A. 243, 363

FÖLDVÁRI M. 33

FÖMÖTÖR GY. 33

FRANK M. 248

FRANZ, H. 33, 37, 126

FRANYÓ F. 30, 51

FRIEDL, K. 29

FRINDT G. 91

FRITSCH, F. 35, 36

FUCHS, W. 23, 35, 247

FÜLÖP J. 38

G

GAÁL L. 33

GABRIS GY. 368

GÁLFI J. 32

GATTINGER, T. 36

GÁYER GY. 38, 249

GÉCZY G. 138, 139, 140, 142, 400, 402, 405, 308, 436, 437, 441, 477, 478, 483, 484

GÓCZÁN L. 28, 33, 39, 58, 60, 172, 185, 186, 187, 202, 247, 269, 418, 443, 448

GOMBOCZ Z. 36, 249

GONDA B. 31

GÖCSEI I. 35, 38, 114, 115

GÖRÖG L. 479, 485

GRASSAUER, F. 32

GRILL, R. 30

GROSSMAYER, F. B. 30

GRUBER L. 391

GRÜNHUT-BERTOLETTI, E. 35

GUZYNÉ SOMOGYI A. 420

H

HAJAGOS I. 39

HAJÓS B. 35

HAJÓSY F. 30, 247

HALAVÁTS GY. 29, 53, 234, 236, 237, 238, 239, 265, 286, 413

HALMOS A. 38
 HANKÓ B. 33
 HANTKEN M. 38
 HASSINGER, H. 24, 27, 35
 HÄUSLER, H. 247
 HAYEK, A. 32
 HEGEDÜS Gy. 39
 HERMANN M. 241, 415
 HOCK B. 39
 HOFMANN K. 38, 233, 243, 415
 HOFFMANN F. 36
 HOLLÓ L. 34
 HOLUB J. 248
 HONTI Gy. 36, 86, 107, 120
 HORUSITZKY H. 23, 35, 36, 37, 38, 39, 164, 241, 250
 HORVÁTH E. 267, 268, 287, 415
 HORVÁTH Gy. 39, 186, 418, 443
 HORVÁTH S. 31, 35, 103
 HÖFFLER, K. 37, 126
 HÖRISZT Gy. 39
 HUNFALVY J. 21, 23, 241
 HUSZ, G. 33, 35, 37, 126

I

IHRIG D. 31, 35, 36
 ILLEI V. 31, 128
 ILLÉS Gy. 38
 INCZE A. 21
 INKEY B. 38, 236, 241, 265
 IONESCU, A. J. P. 247
 IVICSICS L. 31

J

JABLÁNCZY S. 249
 JAKUCS P. 13, 73
 JÁMBOR Á.-NÉ 39
 JANOSCHEK, R. 247
 JASKÓ S. 241, 284
 JASZNIGER J. 23, 115
 JÁVOR Á. 31
 JÁVORKA S. 249
 JEANPLONG I. 32, 249
 JEKELIUS E. 29, 247
 JUGOVICS L. 55, 243, 413, 416, 420

K

KÁDÁR L. 31, 38, 98, 161, 229

KAKAS J. 90, 247, 248
 KÁNTÁS K. 30, 46, 242, 251
 KAPOUNEK, J. 247
 KÁROLYI Á. 249, 469
 KÁROLYI Z. 31, 35, 63, 64, 90, 93, 99, 100, 111, 116, 118, 161, 247, 248, 323, 377
 KÁRPÁTI I. 32
 KÁRPÁTNÉ NAGY V. 32
 KÁRPÁTI L. 245, 246, 255, 260, 263, 356, 360
 KÁRPÁTI Z. 32, 36, 249
 KASZAB Z. 72, 250, 325
 KATONA S. 33, 221, 501, 502
 KAZÓ B. 391
 KECSKÉS T. 248
 KENDER L. 38
 KENEDICS J. 22
 KEREKES J. 247
 KERESZTESI B. 398
 KERESZTÉNY B. 33
 KÉRI M. 247
 KERTAI E. 35
 KERTAI Gy. 183, 242, 243, 251, 491, 493
 KESSLER, A. 36, 126
 KOSSLER H. 118, 248
 KÉZ A. 25, 27, 28, 29, 39, 60, 186, 244, 369, 413, 418, 443
 KIESLINGER, A. 29
 KISHÁZI P. 34, 36, 118, 126, 248
 KIS J. 23
 KISS M. 32
 KLEININGER F. 33, 39
 KLÜPFEL, W. 30, 247
 KNIE, K. 36
 KOCH N. 38
 KOCSIS Á. 242, 248
 KOGUTOWITZ K. 39, 90, 229, 241
 KOLLÁR F. 249
 KOLOSVÁRY V. G. 250
 KOLTAI B. 33
 KOLTAY J. 248
 KOPF, F. 35
 KORIM K. 32
 KORMOS T. 38, 413
 KOTSIS T. 358
 KOVÁCS E. 39
 KOVÁCS Gy. 32, 36, 39, 86, 120
 KOVÁCS J. 21
 KOVÁCS L. 34, 39
 KÓFALUSI Gy. 33
 KÖRÖSSY L. 30, 46, 51, 183, 185, 242, 246, 251, 253, 254, 255, 257, 258, 261, 303, 429, 442, 443, 492
 KÖVÉR F. 79, 115

KREJCI-GRAF 29, 247
 KRESSER, W. 32
 KRETZOI M. 29, 31, 51, 53, 55, 154, 186,
 241, 243, 257, 443, 446
 KREYBIG L. 250
 KROLOPP E. 38
 KULCSÁR L. 420
 KULIN I. 247
 KUNSZT I. 248
 KÜMEL, F. 247
 KÜPPER, H. 29, 30, 35, 36, 114, 247
 KVASSAY J. 32

L

LACZAY I. 31, 35
 LAKI GY. 249
 LÁNG S. 31, 38, 186, 229, 244, 246, 257,
 304, 318, 319, 368, 370, 413, 418, 443
 LANTOS M. 30
 LÁNYI J. 30, 34, 242, 251, 257
 LÁSZLÓ G. 23, 31, 79, 241
 LÁSZLÓFFY W. 31, 32, 35, 64, 464, 465
 LÁZÁR I. 420
 LÉCZFALVY S. 38
 LEISLER, B. 37
 LEITNER J. 360
 LENKEI T. 38
 LEUSCHER, F. 31
 LICHTENECKNER, N. 29
 LICHTENSTERN J. 21
 LIEBE P. 32
 LIFFA A. 38
 ID. LÓCZY L. 24, 25, 29, 56, 185, 186, 187,
 233, 234, 236, 238, 240, 243, 246, 247,
 258, 265, 269, 284, 368, 369, 413, 415,
 416, 417, 442, 444, 445, 451
 IFJ. LÓCZY L. 53, 55, 56, 58, 233, 247
 LORENZ-LIBURNAU, J. 32
 LOVAS L. 249
 LOVÁSZ GY. 245, 246, 248, 254, 257, 258,
 442, 443, 444, 465, 477, 504
 LÖFFLER, A. 36
 LÖFFLER, H. 37
 LÖRÉNTHEY I. 29, 234, 236, 237, 239, 265,
 286

M

MAGYAR P. 250
 MAHRINGER, W. 36
 MAIRHOFFER, J. 36

MAJER A. 250, 280, 282, 403, 408, 410, 411,
 412, 440, 441, 469, 470, 476, 480, 481,
 487
 MAJERSZKY I. 33
 MAJOR P. 23, 32, 36, 127
 MAJZON L. 241, 242
 MAROS I. 35
 MAROSI S. 13, 39, 131, 172, 186, 247, 443,
 445
 MARTOS A. 36
 MATTYASOVSKY B. 233
 MATTYASOVSKY J. 33
 MAUL, F. 432, 433, 435
 MAURITZ B. 413, 420
 MAYER R. 247
 MAZEK-FIALLA, K. 37
 MENDÖL T. 241
 MENSCHING, H. 415
 MERLICEK, E. 35
 MIHOLICS J. 368, 429
 MIKA F. 33
 MIKE K. 30, 38
 MIKLAY F. 33, 37, 133, 136
 MIKOVINYI S. 21, 164
 MITUCH E. 30
 MÓCZÁR L. 250
 MOLNÁR L. 33, 133
 MOSER I. 37
 MOSONYI E. 31
 MÓTUSZ I. 36
 MURGOCI, GH. 247
 MÜLLER, J. C. 22

N

NAGY F. 35
 NAGY M. 30
 NAGY Z. 30
 NÉMETH E. 468
 NÉMETH L. 32
 NEUMAYR, M. 234, 247
 NEUWIRTH, F. 36
 NYIRI L. 33, 395, 397
 NYIRŐ R. 241, 242
 NÓBER J. 38
 NOSZKY J. 243, 363

O

ORAVECZ J. 39
 OROSZ P. 435

OSMOND, P. 154

P

PAIS L. 248
PAINTNER, H. 247
PANTÓ G. 27, 28
PÁPAINÉ SZALAI G. 30
PAPP A. 29
PASETTI, F. 32
PÁSZTÓ P. 35, 36
PÁSZTÓI I. 31
PAUL, C. R. 234, 247
PÁVAY-VAJNA F. 234, 235, 243, 247, 258, 265
PÉCSI M. 13, 17, 25, 27, 28, 29, 31, 32, 33,
38, 39, 49, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60,
73, 90, 98, 99, 150, 152, 154, 161, 186,
229, 230, 247, 265, 269, 270, 303, 369,
415, 416, 417, 443, 446
PÉCZELY GY. 86, 191, 248, 311, 375, 458
PENČK, A. 24, 32
PETERS, K. 38
PETHŐ GY. 413
PETRASCHEK, W. 29
PIA, L. 30
PICHLER J. 33
PISKÁČEK, P. 32
PÓCS T. 249, 278, 280, 368, 469
POLGÁR S. 36
POKORNY L. 32
POSGAY K. 30
PRINZ GY. 24, 25, 26, 229, 241, 368
PROBÁLD F. 31
PUSZTAI A. 395

R

RÁCZ I. 35, 111, 249
RAUM O. 30
RENNER J. 30
REPP, G. 33
RÉTHLY A. 243, 247, 248
RIEDL, H. 35
RÓNAI A. 32, 36, 65, 81, 119, 120, 167,
195, 147, 248, 322
ROSENKRANZ, F. 36
ROTH-FUCHS, G. 35, 247
RUMY K. 23
RUTTKAI A. 32

S

SÁGHY GY. 30, 34
SALAMON F. 24, 28

SALAMIN A. 39
SÁRKÖZI Z. 110
SÁRKÖZI Z.-NÉ 33
SAUERZOPF, F. 29, 35, 37, 247
SCHAFARZIK F. 35
SCHAEFFER, F. X. 24
SCHEFFER V. 30, 46, 242, 246, 247, 251,
257, 303
SCHERF E. 37, 126
SCHMIDT, H. 35
SCHMIDT E. R. 38, 39, 147, 248, 442
SCHMIEDHAUER, A. 36
SCHOLTZ J. 21
SCHRÉTER Z. 39, 167, 241, 243
SCHROLL, E. 36
SCHULHOF Ö. 35, 36
SCHUSTER F. 36
SCHWÁB M. 38
SCHWARTNER M. 22
SCHWEIGER-LERCHENFELD, A. F. 32
SERF E. 31, 106
SIGMUND A. 243
SIK J. 31, 35, 106
SIMON B. 243
SIMON T. 32, 247
SIMOR F. 247
SIPOS Á. 33
SIPOS B. 35
SIX L.-NÉ 93
SÓBÁNYI GY. 24, 86
SOERGEL, W. 27
SOMOGYI S. 13, 25, 27, 28, 31, 32, 33, 35,
39, 73, 99, 116, 121, 126, 161, 186, 224,
229, 230, 245, 246, 255, 257, 265, 304,
305, 312, 313, 368, 415, 416, 417, 418,
428, 443, 446, 504, 508
Soó R. 249
Soós L. 39
SÖLCH, J. 32
STAÁR L. 33
STAUB M. 32
STEFANOVITS P. 33, 38, 174, 202, 247, 250,
282, 328, 394, 404, 410, 436, 477, 483,
484
STEGENA L. 30
STEINHAUSER, F. 36
STELCZER K. 31, 35
STINY, J. 247
STOCKER, O. 30, 37
STOLITZKA, J. 233
STRAUSZ L. 29, 38, 185, 241, 242, 243, 246,
261, 265, 269, 368, 369, 413, 443, 444
SUESS, E. 23, 24, 32
SUPPAN, C. V. 31

SÜMEGHY J. 27, 28, 38, 51, 53, 54, 55, 236,
237, 239, 341, 245, 246, 247, 265, 268,
286, 287, 368, 391, 413, 415, 418, 442,
443
SÜMEGI M. 32, 35

SZ

SZABÓ A. 39
SZABÓ B. 432, 433
S. SZABÓ F. 33
SZABÓ K.J. 24
SZABÓNÉ PAPP É. 247
SZABOLCS I. 37, 136
SZÁDECZKY-KARDOSS E. 24, 26, 27, 28, 29,
34, 38, 39, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58,
59, 60, 114, 147, 150, 185, 226, 238,
239, 240, 241, 245, 246, 247, 265, 268,
269, 270, 284, 286, 291, 293, 294, 295,
297, 303, 305, 312, 360, 368, 413, 415,
416, 417, 418, 419, 442, 444, 504, 506,
507, 508
SZALAI T. 30, 241, 243, 247, 261
SZALÁNCZY GY. 242, 243
SZÁSZHELYI P. 31
SZEKENYI L. 241, 143, 363, 413
SZEGEDI N. 368
SZÉKINÉ FUX V. 242
SZEMES G. 32, 37
SZÉNÁS GY. 30
SZENESS L. 93
SZENTES F. 243, 247, 255, 363
SZESZTAY K. 30, 90, 116, 464
SZILÁGYI J. 31, 35, 39, 159, 164
SZILÁGYI T. 36
SZILÁRD J. 13, 39, 131, 172, 443, 459
SZÓFOGADÓ P. 242, 243
SZONTAGH T. 34, 117
SZTRÓKAY K. 241, 415
SZÜCS L. 172, 250

T

TAKÁCS L. 247, 248
TÁRCZY-HORNOCH A. 34, 36
TAUBER, A. F. 30, 35, 36, 118, 121, 126, 247
TEISSEYRE, W. 239, 247
TELEGDI RÓTH K. 247
TELEGDI RÓTH L. 23
TEVAN L.-NÉ 38
THAN K. 38
THENIUS, E. 29

THIRRING G. 36
TIMAFFY L. 35
TIMKÓ I. 23, 31, 37, 250
TOMOR J. 242, 248, 257, 492, 493
TÓTH F. 39
TÓTH G. 30
TÖRÖK E. 39, 186
TÖRÖK L. 249
TÓRY K. 31, 32, 100
TREITZ P. 23, 37, 250, 326
TÜRR E. 323
TREGLE K. 241, 420

U

UBELL K. 36, 90, 106, 120, 121

V

VADÁSZ E. 55, 185, 247, 251, 255, 257, 261
VÁGÁS I. 32
VÁGNER M. 22
VAJK K. 30, 243
VÁMOS F. 33
VÁMOS R. 36
VÁNDOR B. 30, 34
VÁRADY N. 33, 39
VÁRALLYAY GY. 33, 37, 136, 250, 328, 329
VARGA I. 30, 32, 34, 39
VARGA J. 33
VARGA L. 33, 35, 36, 37, 117
VARRÓK K. 241, 243, 415
VECSEY G. 242, 243
VENDEL M. 34, 36, 58, 118, 126, 243, 248,
249, 255, 261, 321, 356
VENDL A. 235, 258
VERŐ J. 34
VÉRTES L. 38, 154
VESZPRÉMI B. 32, 33, 38
VID GY. 38
VIGH I. 38
VINCZE O. 38
VITÁLIS GY. 38, 488
VITÁLIS I. 29, 34, 55, 241, 243, 286, 415, 416
VITÁLIS S. 38
VÖLGYI L. 241, 242

W

WALDMANN, L. 30, 247
WALLNER Á. 34

- WEIN GY. 31
 WENDELBERGER, G. 32, 37
 WENZ, W. 247
 WESSELY, G. 35
 WICHE, K. 247
 WIELHELM, G. 30
 WILSER, B. 247
 WINKLER, A. 236, l. még WINKLER-HERMADEN, A.
 WINKLER-HERMADEN, A. 29, 30, 58, 185, 235, 238, 239, 243, 265, 269, 368, 369, 415
 WOLFF, A. 23
 WOYNAROVICH E. 36

 Z
 ZOLLER J. 38, 249
 ZÓLYOMI B. 32, 37, 249
 ZÓLYOMY L. 249
 ZORKÓCZY Z. 31, 35

Helynév- és tárgymutató*

A, Á

- Abda 77, 220
 abdai Öreg-Rábca 116
Abieti-Fagetum 379, 381
Aceri-Quercetum primuletosum 196
Aceri tatarico-Quercetum occidento-pannonicum 69, 169
 acidofil bükkösök → savanyú bükkösök
 Acsatag 78, 221
 Ács 66, 145, 163, 168
 Adorjánháza 224, 489
 adriai ciklonok 82, 311
 Adriai-tenger 273
Aegopodio-Alnaetum praeenoricum 383
 Ágfalva 357
 ágfalvi konglomerátum 260, 263, 360
Agrosteum albae 67, 128, 196
Agrosti-Alopecuretum pratensis 72, 169
Agrosti-Caricetum distantis 72, 169
 agyagbemosódásos barna erdőtalajok 73, 201, 202, 281, 282, 283, 300, 324, 326, 327, 329, 330, 331, 345, 348, 352, 388, 389, 390, 391, 397, 398, 401, 402, 403, 404, 405, 408, 410, 432, 435, 436, 437, 439, 440, 441, 469, 470, 472, 474, 476, 477, 480, 483, 484
 agyagbemosódásos kovárványos barna erdőtalaj 201
 Ajka 192, 196
 akácok 431, 440, 441, 470, 480, 481, 487
 Alföld 12, 18, 46, 61, 62, 67, 72, 86, 90, 91, 131, 138, 142, 169, 172, 174, 231, 236, 311, 328, 492
 Alföld flóraidék 66
 Alföld faunakörzet 72
 alföldi kaszálórét 196
 alföldi kontinentális erdős-sztyep 66
 Almásfüzitő 144, 159, 163, 168
Alopecuretum pratensis 67, 72, 128, 130, 196
 alpi flóratartomány 278
 Alpok 18, 25, 63, 100, 114, 185, 217, 229, 233, 239, 269, 273, 280, 284, 286, 306, 311, 354, 356, 368, 371, 379, 383, 413, 444, 458
 Alpokalja 141, 229, 232, 249, 254, 306, 311, 321, 354–413, 469, 471, 488
 – állatvilága 385–387
 – domborzatának kialakulása és általános jellemzése 354–371
 – éghajlata 274, 371–374
 – mező- és erdőgazdasági adottságai 398–413
 – talajai 387–398
 – természetes növénytakarója 280 379–384
 – vízrajza 375–378
 – állóvizei 377
 – felszín alatti vizei 377–378
 – felszíni vízfolyásai 376
 – vízhasznosítása 378–379
 Alpokalja faunakörzet (*Noricum*) 281, 325
 – flóraidék (*Praenoricum*) 280, 324
 Alpok K-i lejtővidéke (előtere) 28, 188, 233, 273, 380
 Alsóerdő tözegmohalápja 324
 Alsónyírádi-erdő 185
 Alsó-Örség 374, 379, 413, 477
 – – felszín alatti vizei 378
 – – növényzete 381–383
 – – vízfolyásai 376
 Alsóság 219
 Alsó-Válicka → Göcseji-Válicka
 Alsó-Zala 186
 – – talajai 476
 – – völgye 444, 448, 473, 502
 andráshidai magas hegyvonulat 253
 Apátistvánfalva 369, 391
 Árpás 110
Arrabonicum (Kisalföld flórajárás) 66

* A számok dőlt (kurzív) szedése részletesebb tárgyalást jelent.

Arrabonicum (Kisalföld faunajárás) 72, 197, 281

Arrhenatheretum 67, 72, 130

Arrhenatheretum elatioris 128, 325

Artemisio-Festucetum pseudovinae 72, 169

ártéri kaszálórét 196

Astrogalo-Festucetum chrysopogenetosum 197

Astrogalo-Festucetum sulcatae danubiale 70, 169

Ásványráró 99, 105

ásványrárói ágrendszer 115

Ászár 176

Asztalfő 411

Asztalfő-vonulat 379

Atlanti-óceán 82, 273

Ausztria 29, 34, 80, 114, 232, 319, 363, 364, 376, 493, 508, 510, 512

B

Bábolna 55, 57, 146, 174, 417

Babót 141

Bácsa 221,

Bagomér 99, 100, 183

bajcsai földgázmező 491

Bak 445

Bakcsó 170

baki medence mélyszerkezete 253

Baki-Válicka 257, 258, 451, 459, 461, 463, 469, 473, 483

Baki-Válicka völgyének talajai 476

Bakony 25, 45, 48, 49, 66, 148, 163, 172, 183, 185, 188, 191, 193, 194, 195, 236, 311, 429, 442

— É-i előtere 27, 28, 54, 147, 153

— Ny-i előtere 42, 45

— Ny-i peremei 39

Bakonyalja 56, 66, 67, 70, 71, 147, 163, 417

Bakony-ér 145, 146, 147, 149

bakonyi hordalékkúp-felszínek 201

— kratoszinklinális 258

— mellékpatakok 61, 64, 183, 186

Bakonyzentlászló 220, 221

Bakonytamási 18

Balaton 24, 65, 116, 118, 233, 244, 276, 443, 445, 446, 447, 448, 451, 452, 453, 454, 512

Balaton-árok 451, 452

Balaton-felvidék 58

Balaton-monográfia 29

Balf 224

balfi fürdő 126, 224, 509, 513

Balfi-tönk 35, 80, 354, 358, 360, 361, 362, 398, 401

Balkán-fsz. 215

Balogunyom 489

baltavári fauna 53, 413

Bana 55, 57, 146, 417

banai keserűvíz 39, 167

Bányászkereszt 411

Barabacsi-tó 116

Barabásszeg 384, 491

barna erdőtalajok 19, 81, 197, 199, 281, 284, 326, 331, 345, 436, 441, 474, 477–479, 483

barnaföldek (Ramann-féle barna erdőtalajok) 73, 171, 174, 199, 201, 281, 282, 327, 329, 330, 348, 351, 389, 390, 391, 398, 432, 435, 436, 440, 474, 476, 484

Bársonyos 176

Báza 489

Bázakerettye 451, 491

Bazzanio-Abietetum 383

Bécs 23, 26, 114, 139, 215, 233

Bécsi-medence 18, 24, 29, 30, 53, 58, 114, 287

Bécsújhely 65, 114

Becsvölgye 469

Bejcgertyános 325, 418

Beled 60, 81, 141, 220, 221

beleznai olajmező 491

Belső-Somogy 231, 247

Berek-patak 275, 300, 320, 461

Bikoli-patak 162

billegei kavicsok 58, 186

Bitva 194

Boba 196, 224

Bocska 489

Boglár-hegy 390

Bogyoszló 141

bokorfűzes 67, 128, 196

Boldogasszony-tó (mocsai) 164

Bormászi-erdő 69, 128

Borostyánkői-hg. 363

Borsó-hegy 357

Borsosgyőr 220, 221

Borzó-patak 297, 299

Bouguer-anomáliakép 40

Bozsok 513

Bozsoki-patak 364

Bögöly-hegy 357

Bőnyréta 146, 221

Börcs 77

Börzönce 489

Bős 226

Bősárkány 79, 80, 87, 90, 111

Bősárkányi-kapu (földnyelv, szorulat) 77, 78, 80

Brennbergbánya 356, 358, 376, 489

brennbergi rétegek 260, 263, 360

Brometum tectorum 70, 169

Bucklige Welt 319

Búcsú 324

Budafa 469, 491

Budafapuszta 489

budafapusztai kőolajmező 491, 492

Budapest 101, 103, 215, 233, 235

budapest-rákosi kavicsstakaró 233

Budler-erdő 390

Burgenland 34, 185

Burgenland-bibliográfia 29, 34

burgenlandi perem 58

Bruck 57

Brucki-kapu 18, 35, 114

Büdös-forrás 411

Bük 285, 322, 513

büki gyógyvíz 278, 493, 509–510, 511, 512

bükkelegyes erdeifenyves 383, 440

bükkös-gyertyános tölgyes 440

bükkösök 379, 398, 403, 409, 411, 412, 441,
469, 470, 471, 472, 480, 481, 487

C

Cák 489, 499, 513

Calamagrosti-Salicetum cinereae 69, 129, 197

Camphorosmetum annuae 72, 169

Caraso-Quercetum pubescentis 379

Cárhalom 280, 379

Cariceto echinatae-Sphagnetum 382

Caricetum davallianae 381, 471

Caricetum paradoxae-paniculatae 471

Caricetum elatae 197, 471

Caricetum vulpinae 196

Carici elangatae-Alnetum 470

Carici flavae-Eriophoretum 384

Carnuntum 57

Castriferreicum → vasi flórajárás

Celldőmők 421, 435, 440

Ceticum → soproni flórajárás

Chamaebuxo-Pinetum 381

Cikolasziget 105

Cinca-patak 194, 413, 419, 420, 428

Cirák 294

Circae-Alnetum 470

Concó 146, 147, 149, 162, 163

Congerina balatonica foss. 234, 239, 286

— *ungula caprae* foss. 413

Cuha-Bakonyér 162, 163

Čunovo → Dunacsuny

Cupi-patak 461

Cynodonteto-Lolietum 72, 130

Cysto-Pinetum 470

CS

Csabrendek 18

Csásbózsok 470

Csákánydoroszló 313, 413

Család-patak 320

Csallóköz 24, 56, 58

Csallóköz-aranyos 64

Csallóközi-Dunaág 162

„Csalló-tó” 26

Csán 232

Csanak 146

Csáng 319

Csapod 141, 221, 268

Csapodi-árok 42

csarabos fenyérek 324, 430

csátés láprét 197

Csehi 415

Csehimindszent 435, 440

Csehszlovákia 56, 100, 144, 152, 226, 508, 510

Cselin-patak 376

Csemeszkipács 302

csenkeszgyepek 381, 431

csenkeszrétek 196

Csepreg 21, 324

Cser (Kőszegi-hg.) 274

Cser (Sárvár—Marcaltői kavicsfelszín) 423,
435, 436, 437, 438, 439

Csér 221

Cseremajor 268.

cseres-tölgyesek 196, 280, 324, 381, 412, 430,
440, 470, 471, 481, 487

csernozjom 73, 133, 174, 202

csernozjom barna erdőtalajok 73, 174, 197,
199, 201, 281, 282, 283, 300, 329, 330,
345, 348, 352, 389, 390, 435, 436, 437, 440

csernozjom réti talaj 73

csernozjom jellegű homoktalajok 73, 81, 172

csernozjom jellegű talajok 172

Cserta 257, 276

Csesztreg 449, 469

Csikászó-patak 413, 419, 420

Csíkos-éger lápterület 69, 129

Csorna 60, 80, 81, 135, 136, 142, 143, 217,
220, 221, 223, 240, 417

csornai járás 141, 143, 144

Csőde 469

Csömödér 469

Csörötnék 323

Csurgó 471

D

Dabrony 42

- dabronyi mélyfúrás 42
 Dáka 183
 Déli-Bakony 185
 Dél-Göcseji-dombság 451
 Délnyugat-Dunántúl 26, 232, 233, 238, 241
 Dél-Zalai-dombság 253
 — — — szerkezete 257—258
 — — — mélyszerkezete 253, 254
 Dél-Zalai-szénhidrogénmedence 491
Deschampsietum caespitosae 67, 128, 196
 Devecser 183, 195, 220, 221
 Dévény—Hainburgi áttörés 24
 Dévényi-kapu 18, 60, 62, 86, 273, 311
 Doborgazsziget 99
 doborgazszigeti ágrendszer 115
 Dorog 38, 159, 164, 220
 Dorog—Esztergomi öblözet 164
 Dorogi-medence 18, 144, 150, 164
 Dorogi-szénmedence 221—223
 Dozmat 503
 Döröske 415
 Dráva 58, 231, 234, 269, 312, 443, 448
 Dráva-árok 286
 Dráva menti süllyedék 54, 158
 Dráva—Mura vízrendszer 248
 — — — vízvázlasztója 459
 Dráva—Rába vízvázlasztó 240
 Dráva-völgy 26, 72, 78, 369
 — — teraszai 453
Dryopteridi-Alnetum 69, 130
 Dudlesz-erdő 390
 Duka 199, 202
 Duna [lásd még: Felső-Duna (magyarországi)] 18, 19, 23, 24, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 38, 46, 47, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 64, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 86, 87, 91, 93, 98—107, 108, 111, 113, 114, 115, 116, 118, 120, 128, 131, 137, 138, 139, 144, 145, 147, 148, 150, 160—163, 170, 172, 215, 217, 221, 225, 235, 312
 — ártere 18, 73, 150, 155—156, 165, 171
 Duna Bécs—Budapest közötti szakasza 28
 — bagoméri kanyarulata 99
 — Budapest alatti szakasza 101, 103
 — esése 87, 90, 162
 — fejlődés története (lásd még: Ős-Duna) 24
 — gönyűi mederszelvénye 103
 — hasznosítása 225—226
 — hordaléka 58, 80, 93, 99, 140, 153, 161, 218
 — hordalékkúpja 78, 87, 148, 153, 154, 156, 215, 217
 — jeges árvize 103
 — pozsonyi mederszakasza 102
 Duna szigetközi szakasza 103, 105
 — teraszai (lásd még: Győr—Tatai-teraszvidék) 18, 29, 54, 78, 144—155, 217, 235, 417
 — vízhozama 63, 161, 162
 — vízhőmérséklete 93
 — vízjárása 100, 101, 102, 103, 104, 163
 — vízminősége 93, 160, 163
 — völgye 25, 28, 29, 71, 150, 167, 247, 269
 Dunaalmás 56, 144, 150, 152, 162
 Dunántúli-dombság 39, 54, 197, 229, 232, 384
 dunántúli kaszálórét 196
 Dunántúli-középhegység 39, 48, 49, 54, 65, 70, 72, 159, 169, 185, 197, 220, 221, 229, 231, 431, 491
 dunántúli rögök 49
 Dunacsuny 107
 Duna—Fertő közötti terület 36
 dunai törésvonal 51
 Duna-jobbparti községek 150
 Dunakiliti 105, 221
 Duna-medence 30
 Duna melléke 36
 Dunaremete 99, 161
 dunaszegi Holt-Duna 116
 Dunaszentmiklós 58
 Duna—Tisza közti típusú homokpusztagyep 70, 169
- E, É
- Ebhát 420
 Edve 221
 Egeralja 224, 489
 égeres láperdők 69, 130, 440
 égerligetek 196, 306, 325, 383, 386, 431, 440, 469, 470
 Egervár 415
 egyenáramú mélyszondázások 42
 Egyházaskesző 501
 Egyházashetye 440
 Egyházaskesző 183, 219, 416, 420
 elegendetlen bükkösök 408
 — erdeifenyvesek 324, 381, 383, 408
 — gyertyános 480
Elephas antiquus foss. 60, 78
 Eisenstadt → Kismarton
 erdeifenyvesek 280, 325, 379, 381, 382, 384
 erdőmaradványos csernozjom 73, 174
 erdős-sztyep 19
 — — talajtakaró 73
 erdőtalajok 33

Északi-Bakony 191
 észak-hansági részmedence 78
 Észak-Gerecse 18
 Észak-Göcseji-dombság 450—451
 Északnyugat-Dunántúl 240
 Északnyugati-Kárpátok 62
 Észak-Olaszország 471
 Észak-Zalai-dombság 242, 258, 268, 487
 Észak-Zalai-medence 250, 261, 263, 504
 — — -szénhidrogén-medence 491
 Esztergom 18, 38, 93, 150, 159, 160, 162, 168
 Esztergom vármegye 21, 23
Eupannonicum 66
 Európa 493, 512
 Ezüst-hegy 244, 245, 257, 269, 369, 370, 415

F

Fagitalia 324, 384
 Farád 141
 Farkas-ér 114
 Farkas-erdő (Kemeneshát) 440
 Fehér-tó 116
 fekete nyiroktalaj 199
 félkultúr-növénytakarások 72, 130
 Feldbach 319
 Felsőcsatár 244, 287, 366, 489
 Felső-Duna (magyarországi) 21, 23, 41, 34,
 98—107, 128
 — — ártere 100
 — — bagoméri ága 100
 — — eséslépcsői 99
 — — gátjai 105
 — — zátonyai 103
 Felsőpáhok 489
 Felsőrajk 454
 Felsőrönök 295
 Felsőség 300
 Felsőszilvagy 352
 Felsőszőlőnők 370, 384
 Felsőszőlőnői-patak 370, 371, 376
 Felső-Zala 186
 Felső-Zala—Marcal 186
 Felső-Zala-völgy 233, 397, 447—448, 498,
 501, 502, 504
 — — — talajai 476, 477
 Fénépuszta 443
 Fényes-források 164
 Fényes-patak 164
 fényősegyes tölgyesek 280, 408, 469
 Ferencmájori-halastó 165
 Fertő 22, 23, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 65, 72,
 78, 79, 80, 82, 93, 113, 116—118, 130,

135, 140, 141, 224, 225, 354, 360, 361,
 362, 376
 Fertő-bibliográfia 29, 30, 35, 37
 Fertőboz 80, 223, 361
 fertőbozi terasz 360
 Fertőd 224, 225, 513
 Fertő—Hanság-medence 36, 61, 74, 76, 77,
 78—80, 87, 136, 137, 232, 255
 — — — mezőgazdasági potenciálja 140—
 141
 — — — talajai 135
 Fertőhomok 224
 Fertői Nádgazdaság 225
 Fertő-medence 18, 37, 80, 118, 121, 126,
 223, 268, 301, 390
 Fertő-melléki-dombság 229, 232, 254, 354,
 356, 358, 362, 376, 412, 513
 — — — növényzete 379, 412
 — — — talajai 389, 390
 Fertő—országhatár közötti relictum sztyep
 32
 Fertőrákos 215, 224, 225, 280, 376, 488, 513
 fertőrákosi kőfejtő 501
 Fertőrákosi-tőnk → Balfi-tőnk
 Fertőszéli-zsilip 116
 Fertőszentmiklós 225, 293, 294
 Fertőszéplak 221, 224
 Fertő-táj Bizottság 33, 34, 35, 36, 37
 — — hasznosítása 224—225
 Fertő vidéke 23, 33, 34, 36, 37, 73, 224, 225, 239
 Fertőzug 35, 36, 37, 120, 126
Festucetum pratensis 67, 72, 128, 130, 196
Festucetum pseudomalvaticae 381
Festucetum vaginatae arrabonicum 70, 169,
 470
Festucetum vaginatae danubiale 66, 70, 169
Festuco-Corynephoretum 471
Festuco-Corynephoretum croaticum 66, 70,
 197
 Fischbacher-Alpok 317
 Flegrei mezők 420
 forráslápok 383
 fosszilis sós tengeri vizek 118, 126, 322
 Földsziget 78
 futóhomok vázta 199
 Füles-patak 301, 320
 fűzlápok 69, 129, 197, 268, 287
 fűz-nyár liget 67, 128, 169, 196

G

Gabčíkovo → Bős
 Garam 18, 57, 144, 161

Gasztony 295
Genisto nervatae-Pinetum 324, 381
Genisto nervatae-Pinetum stiriacum 383
 geoelektromos mérés 40
 Gérce 423
 gércei Nemes-hegy 416
 Gérce—sitkei tufahalmok 187
 Gerecse 18, 26, 38, 57, 58, 60, 147, 150, 152,
 153, 154, 164, 167
 — D-i előtere 223
 — É-i előtere 54, 58, 153, 167
 gerecsei patakok 64
 Gerecse peremi Duna-teraszok 144, 150—155
 Gerence 183, 194, 196
 Gersekarát 428
Glypostrobus europaeus foss. 287
 Godó-patak 413, 419, 420, 428
 gorondok 77, 78, 79, 80, 81
 Göcsej 272, 325, 391, 397, 480, 481, 483, 488,
 498, 501, 502, 504
 — állatvilága 281, 471
 — erdőségei 469, 480, 481
 — szénhidrogén forrásai 491
 — szerkezete 257
 — talajai 477, 478
 „Göcseji bükkajtár” 480
 Göcseji-dombság 450—451
 „Göcseji fenyőrégió” 469, 480
 göcseji flórajárás (*Petovicum*) 280, 469, 470
 Göcseji-Válicka 257, 397, 451
 Gödöllye-bérc 358, 390
 Gönyű 23, 102, 103, 145, 162, 163, 168, 183,
 217, 221
 Grafska-patak 376
 gravitációs tér vizsgálata 40
 Graz 233, 317, 380
 Grazi-medence 234, 319

GY

Gyarmati-patak 376
 gyertyánelegyes-bükkösök 409, 411
 gyertyános-bükkös-erdeifenyvesek 408
 gyertyános-kocsányos tölgyesek 68, 129, 280,
 305, 325, 440
 gyertyános-kocsánytalan tölgyesek 409, 410,
 411, 412, 440
 gyertyános tölgyesek 280, 306, 324, 325, 379,
 381, 383, 384, 386, 403, 408, 409, 411,
 412, 430, 431, 441, 469, 470, 471, 480,
 481, 487
 Gimót 221

Győrő 141, 300
 Gyöngyös (patak) 235, 239, 272, 276, 291,
 292, 293, 298, 299, 311, 313, 319, 331,
 352, 364, 376
 — jobb parti kavicsstakarója 240, 291
 — kavicsstakarója 255, 276, 284, 288, 295,
 297, 504, 507
 — teraszai 241, 364
 — vízminősége 312—313, 375
 Gyöngyösapáti 319
 Gyöngyösfalu 326
 Gyöngyös—Perint 329, 331, 364
 Gyöngyös—Perint árok 284
 Gyöngyös—Perint—Sorok rendszer 323
 Gyöngyös—Rába-síkság mezőgazdasági
 adottságai 348—354
 Gyöngyös—Rába-síkság talaja 329—330
 Gyöngyös—Rába-völgy 502
 Gyöngyös—Répcse vízválasztó 489
 — — — finomkerámiai nyersanyagai 503
 Gyöngyös-síkság 286, 298—299, 301, 302,
 352, 353, 365, 492
 — — — mezőgazdasági adottságai 350—351
 — — — talajai 283
 Gyöngyös—Sorok-sík 322
 Gyöngyös-völgy 236, 284, 291, 292, 297, 298,
 299, 302, 330, 362, 364
 — — — mezőgazdasági adottságai 353—354
 gyöngyvirágos tölgyesek 69, 169
 Győr 40, 57, 74, 77, 90, 93, 110, 127, 136,
 138, 139, 140, 144, 145, 146, 149, 193,
 215, 220
 Győr környéke 30, 66, 76, 136
 győri Duna-ág 67
 Győri Házgyár 215, 218
 győri Holt-Rábca 116
 Győri-iparcsatorna 163
 Győri-medence 19, 34, 36, 37, 38, 42, 46, 56,
 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 73,
 74—144, 148, 150, 155, 156, 159, 165,
 169, 185, 186, 197, 217, 240, 322
 — — állóvizei 115—118
 — — állatvilága 130—131
 — — éghajlata 82—86
 — — felszín alatti vizei 119—127
 — — folyóvizei 86—115
 — — mezőgazdasági adottságai 136—144
 — — tájai 74—82
 — — talajai 131—136, 172
 — — természetes növénytakarója 128—
 130, 169
 — — vízhasznosítása, vízszabályozása
 127—128
 — — vízrajza 86—127

Győr-Sashegy 145
 győr-sashegyi kavicsbánya 60
 Győr-Sopron megye 139, 140, 143, 215
 Győrszabadhegy 145
 Győrszemere 417
 Győrsziget 114
 Győr—Tatai-teraszvidék 19, 26, 56, 59, 60,
 64, 65, 73, 144—147, 149, 154, 197, 217
 Győr vármegye 23, 36

H

Hahót 491
 hahót—buzsáki magas rögvonulat 253
 hahóti gravitációs maximum 253—254
 Hajagos 194
 Hajdúszoboszló 492
 Halászi 68, 129
 Halimba 18
 Hanság 23, 33, 37, 56, 60, 64—69, 71—73,
 77—80, 82, 87, 107, 111, 113—115, 117,
 120, 121, 128—130, 133, 135, 140, 141,
 229, 293, 294, 301, 320, 361
 Hansági-főcsatorna 60, 78, 80, 87, 93, 113,
 116, 117
 — — vízminősége 93
 Hanság—Győri-medence 57, 58
 Hanság tőzegterülete 223—224
 Hanság-vonulat (mélyszerkezet) 364
 Haricsa-hegy 257, 449
 Harkai-csúcs 361, 390
 Hármashatár-hegy 257, 368, 369
 Hársas-patak 371, 376
 hárs-pataki tufahalmok 238
 Határ-árok 459
 Hegyek 295
 Hegyeshalom 77, 78, 217, 218, 220
 hegyeshalmi kavicsbánya tava 116
 Hegykő 141, 224, 268, 361
 Herkályi-erdő 69, 169
 Hermes-tó 358
 Herpenyő 276, 313, 428
 Hetés 477, 481, 483
 Hidegség 80, 223, 224, 225, 268, 269, 361
 Hidegvíz-völgy 379
 Himod 293, 489
 Homokbödöge 220, 221
 homoki erdők 66
 — gyp 70, 72, 169, 197
 — hangya 130
 — legelők 72, 169, 197
 — tölgyesek 69, 169
 Homokkomárom 469
 homokos mezőségi talaj 138

homokpuszták 66
 homokpusztagyeppek 66, 69, 169
 homokpusztaréti 70, 169
 homoktalajok 141, 170, 208
 Horgas-ér 196
 Horvátlövő 489
 Horvátország 471
 Hosztót 195
 Hosszúdomb 78
 Hosszúpereszteg 430, 435
 hörsdorfi szint 58
 Hövej 320, 489
 humusz-karbonát-talajok 477
 humuszos homoktalajok 73
 Hundsheimi-hegység 35, 57, 114
 Huszási-patak 371, 376

I

Igmánd—Kisbéri-medence 144, 146—150,
 179, 183
 Igmándi-medence 146
 Ikervár 285, 304, 323, 428, 493, 506
 Iklanberény 294, 360
 Ikva 79, 80, 111, 113, 114, 115, 232, 246, 272,
 276, 277, 293, 311, 312, 320, 322, 326,
 331, 360, 361, 376, 400, 504
 — kavicsstakarója 255, 293, 360, 389, 507
 — teraszai 360—361
 — vízminősége 93, 114, 320, 375
 Ikva—Berek-patak közötti terület 489
 Ikva—Hanság vízválasztó 489, 504
 Ikva—Répcé közötti terület 232
 Ikva-síkság éghajlata 306
 — — mezőgazdasági adottságai 398—402
 Ikva völgye 284, 301, 358, 360, 390, 398, 400
 illir bükkös 384, 470
 — karszterdők 470
Illiricum 471
 illmitzi hidrológiai kutatóállomás 35, 37
 Ilona-völgy 368, 503
 Inke 231
 Inn 64
 Ipoly 18
 Irány-hegy (Kőszegi-hg.) 363
 Irottkő 273, 362, 363, 374
 Iván 294
 — melletti völgy-medence talajai 327—329
 Ivánc 370, 419
 Izsákfa 440

J

Ják 366, 489, 511

Jáki-Sorok 319
 Jánosháza 196, 440
 Jánossomorja 138, 223
 jegenyefenyőös bükkösök 379, 381
 jegenyefenyvesek 410
 Jelihálás, Jeli 430 (lásd még: Kám)
 Jobaháza 135
Juncetum gerardi pannonicum 72, 130
Juncetum subnodulosi 470
Junco-Molinietum nardetosum 383

K

Kalapos-kő (Kőszegi-hg.) 363
 Káld 435
 káldi Farkas-erdő 430
 Kám 422, 430, 489, 503, 511
 Kámon 511
 Kandikó-hegy 236
 kanizsai homokvidék 487
 Kapos-völgyi-árok 445
 Kapuvár 60, 81, 90, 136, 141, 142, 223
 kapuvári Öreg-Égererdő 140
 Karád 81
 Karakó 193, 194
 Kardos-ér 311, 320, 322
 Károly-magaslat 356, 361, 513
 „Karnebergi” kavicsszint 238, 369
 Kárpát-medence 114
 Kárpátok 153
 „Kapfensteini” kavicsszint 238, 369
 kaszálórét 72, 128, 130, 196, 305, 325
 Katalin-hegy 244, 245, 257, 269, 369
 Kebele 276
 Kebele-völgy 257
 Kecse-hegy 390
 kékperjés láprét 69, 129, 197, 471
 kelet-alpi flóravidék 279–280, 379
 — — takaró 243
 kelet-stájer bazaltvulkánosság 238
 — — öböl 238
 Kelet-Zalai-dombság 229, 232, 272, 405, 448,
 451–454, 459
 — — — éghajlata 273, 454, 458
 — — — mezőgazdasági adottságai 483–
 487
 — — — szerkezete 258
 — — — talajai 282, 472–477, 484
 — — — természetes növénytakarója 278,
 280, 469–471
 Kemenesalja 18, 66, 195, 196, 199, 202, 231,
 418, 420, 421, 424, 428–430, 440
 — állatföldrajza 281
 — növényzete 278, 430

Kemeneshát 18, 55, 81, 183, 185, 186, 187,
 188, 194, 197, 229, 231, 234, 237, 238,
 244, 245, 253, 255, 258, 259, 261, 265,
 268, 272, 276, 277, 285, 287, 291, 301,
 303–305, 313, 325, 413–442, 488, 489,
 492, 493, 501, 502, 504, 513
 — állatvilága 281, 431–432
 — állóvizei 428–429
 — éghajlata 424–425
 — fejlődéstörténete 413–418
 — felszín alatti vizei 429–430
 — felszínfejlődése és domborzata 413–424
 — felszíni egységei 423–424
 — felszíni vízfolyásai 428
 — lefolyásviszonyai 275
 — mezőgazdasági adottságai 435–442
 — szerkezete és földtani fölépítése 253,
 255–257
 — természetes növénytakarója 278, 430–
 431
 — talajai 282, 283, 432–435
 — vízgazdálkodás 430
 — vízrajza 425–430
 kemenesháti kavicstakaró 56, 58, 61, 244,
 295, 297, 504, 507
 Kemenesmagasi-halom 183, 187, 416, 420
 Kemenesmihályfa 268, 435
 Kendig-hegy (Kőszegi-hg.) 363
 Kenyérmezei-patak 162, 164, 168
 Képés—Lévári-csatorna 114
 Kerka 232, 257, 272, 275, 276, 444, 449, 450,
 461, 462, 465
 — árvize 466
 — teraszai 449
 Kerkafalva 384
 Kerkakutas 469
 Kerka-menti-dombság (lásd még: Nyugat-
 Zalai-dombság) 448, 449
 Kerka-vidék 229, 253, 257, 272, 404, 469,
 479–481, 483, 501, 502, 504
 — — éghajlata 478
 — — lefolyásviszonyai 274
 — — növényföldrajza 279, 280
 — — talajai 282, 391, 477, 478
 Kerka-völgy 267, 277, 446
 Keszeg-ér 81, 107, 111, 114
 Keszthely—Gleichenbergi-vízválasztó 28, 54,
 185, 236, 239, 246, 269, 312
 Keszthely környéki lignittelek 489
 Király-völgy 363
 Kisalföld 17–226, 229, 231, 232, 236, 240, 242,
 247, 255, 269, 274, 275, 285, 287, 293–
 295, 297, 300, 302, 312, 325, 354, 357, 360,
 364, 378, 379, 416–418, 431, 435, 444, 504

- Kisalföld állóvizei 115–119, 164, 194
 — állatvilága 72, 130, 170, 197
 — ásványi nyersanyagainak és természeti adottságainak értékelése 215–226
 — éghajlata 61–63, 82–86, 156–159, 188–191
 — energiahordozói 221–224
 — építkezési nyersanyagai 215–225
 — felszín alatti vizei 111–129, 165–168, 194–196
 — felszínének kialakulása 46–61, 74–82, 144–156, 183–188
 — felszíni vízfolyásai 98–115, 160–164, 192–194
 — földrajzi helyzete 17–19
 — földtani szerkezete 40–46
 — hidroszférájának hasznosítása 224–226
 — középtájai 74–214
 — kutatástörténete 21–39
 — mezőgazdasági adottságai 135–141, 174–183
 — talajai 72–74, 131–135, 170–174, 197–202
 Kisalföld csehszlovákiai részmedencéje 53
 Kisalföld faunájáról 72, 197, 281
 Kisalföld flórajáról 66
 kisalföldi bazaltvulkánosság 25, 39, 54, 55, 58, 183, 185–187, 204, 215, 219, 238, 243, 244, 415–417, 419, 420, 421, 424, 430, 513
 — homokpuszta 70, 169
 — masszívum 48, 49
 — medencealakzat 49, 53, 60
 — réteghiátus 25
 Kis-Balaton 231, 444, 446, 448
 Kisbér 18, 38, 146, 163, 167, 220
 Kiscsehi 491
 Kis-Duna → Mosoni-Duna
 Kisfalud 81, 141
 Kis-folyó 81
 Kisgógánfa 268, 294
 Kisgömbő 391
 Kisigmánd 146, 147
 Kiskamond 224, 489
 Kis-Kárpátok 62
 Kiskomáromi-csatorna 231, 473
 Kismarton 35
 Kismartoni-medence 287, 366
 Kismartoni múzeum 34, 35
 Kispodárpusztai-tározó 194
 Kispöse → Gyöngyösfalu
 Kisrádóc 489
 Kissomlyó (község) 435, 440
 Kis-Somlyó (hegy) 25, 183, 187, 416, 417, 420
 Kisunyom 366
 Kis- vagy Mezőlaki-Séd 192, 196
 klímazonális tölgyesek 69, 70, 128, 169
 kocsánytalan tölgyesek 280
 Kocsód-patak 300
 Kodó-patak 194
 Kolostordombi-terasz 360
 Komárom 21, 38, 56, 63, 69, 144, 146, 159, 161, 162, 163, 168, 169
 Komárom–Esztergomi-sík(ság) 38, 46, 61–63, 144–183, 195
 — — — állatvilága 170
 — — — éghajlata 156–159
 — — — felszín alatti vizei 165–168
 — — — felszín fölötti vizei 159–165
 — — — mezőgazdasági adottságai 174–183
 — — — tájai 144–156
 — — — talajai 170–174
 — — — természetes növénytakarója 169
 — — — vízgazdálkodás és vízszabályozás 168, 169
 — — — vízrajza 159–169
 Komárom–Győr–Kisbér-háromszög 70, 169
 Komáromi-öblözet 144
 Komárom megye 215, 502
 — — szénbányái 221
 Komárom vármegye 22, 23, 38
 Komárváros 231, 445, 459
 Kóny 220, 223
 kópházi Kőhegy 356, 358, 390
 Koronóc 193, 199
 Kós-patak 300
 kotus láptalajok 73, 80, 135, 140, 141, 476
 kovárványos agyagbemosódásos barna erdőtalajok 73, 201
 kovárványos barna erdőtalajok 281, 389, 398, 474, 476, 484
 Kozár-patak 299
 Kőhidai-medence 358, 360, 362, 376, 389, 390, 398
 — — kvarchomok előfordulásai 501
 Kömlőd 18
 Kőris-patak 107, 111
 kőris-szil ligeterdők 280
 Körmend 40, 232, 269, 287, 304, 313, 318, 319, 324, 325, 330, 417, 418, 419, 422, 428, 440
 Körmendi-medence mélyszerkezete 253
 Kőszeg 233, 269, 312, 330, 362, 375, 508, 509, 511, 513
 Kőszeghegyalja 254, 364, 366–368, 390
 Kőszeghegyalja–Pinka-fennsík 354
 — — — talaja 390

Kőszegi-erdő 364
 Kőszegi-hegység 229, 232, 243, 245, 251, 258,
 261, 263, 272, 284, 285, 287, 291, 298,
 319, 354, 326–364, 366, 367, 374, 379,
 385, 498, 512
 — állatföldrajza 249, 250, 281, 385, 386
 — éghajlata 273, 274, 371, 374
 — építőkövei 499
 — felszín alatti vizei 378
 — felszíni vízfolyásai 376
 — ipari és ásványi nyersanyagai 488–
 499
 — lefolyásviszonyai 274
 — mező- és erdőgazdasági adottságai
 409–413
 — szerkezete és földtani fölépítése 243,
 254, 255, 363
 — talajai 281, 387–389
 — természetes növénytakarója 278, 279,
 280
 — tönkösödése 259, 260; 263–286
 — D-i, DK-i heglábfelszíne 364–368
 — K-i előtere 261, 263, 311
 kőszegi sorozat 243
 — Kálvária-hegy 363
 Kőszeg melletti névtelen tó 377
 Kőszeg – mihályi nagyszerkezeti egység 251–
 253, 255
 Kőszeg-Stájerházak 374
 Kőszegszerdahely 489
 Kőszeg–szombathelyi süllyedéktengely 291
 Közép-dunántúli nagyszerkezeti egység 253
 Közép-Zalai-dombság 253
 — — — szerkezete 257
 Krajna 471
 Kraeutbrunnen-Quelle 360
 krioturbációs szerkezeti talajok 27
 Kunsziget 139
 Kuruc-domb 358, 362
 Kustánszeg 469
 Külsővat 224, 489

L

laaerbergi szint 58
 Lábatlan 150, 152, 218, 220
 Lackendorf 58
 Lahn–Vörös-patak 318, 376
Laitaicum → lajtai flórajárás
 Lajta 64, 65, 67, 74, 76–78, 82, 107, 114,
 115, 118, 120, 128, 133, 360
 Lajta-Balparti-csatorna 115
 lajtai flórajárás (*Laitaicum*) 280, 379

Lajta-Hansági Állami Gazdaság 224
 Lajta-hegység 57, 80, 114, 118, 385
 Lajta vízminősége 93
 Lak-hegy 420
 Lándzséri-medence 301, 320
 Lánka-patak 428
 láperdők 67, 115, 469, 470, 487
 Lapincs 276, 313, 317, 319
 lápi talaj 80, 140, 156, 202, 281–283, 476,
 484
 lápok 66
 Lapos-hegy 390
 lápos réti talaj 73, 135, 140, 141, 202, 476
 láprétek 67, 69, 129, 384, 470, 484
 lápréti kaszálók 72
 Lébénymiklós (Lébény) 69, 77, 128, 138, 140,
 223
 lejtőhordalék-talajok 281, 389, 390, 398, 405,
 436, 476, 477
 lékai (Lockenstein) Várhegy 244
Lemneo-Utricularietum 68, 129
 Lendvajakabfalva 469
 Lendva–Rába közötti vízvázlat 20
 Lendvaújfalu olajmező 491
 Lenti 384, 444, 449, 466, 469
 lenti járás talajai 478
 Lenti-medence 257, 276, 277, 391, 444, 446,
 448, 449, 461, 462, 466, 477, 504, 507
 — talajai 477
Lepidio-Camphorosmetum annuae 72, 130
Lepidio-Puccinellietum peisonis 72, 130
 Lesence-völgy 28
 Letenye 453
 Letenyei-dombság 397, 451, 453, 477, 479
 — éghajlata 478
 — talajai 477, 478
 — természetes növénytakarója 470
 letenyei járás talajai 478
 Letenye–Nagykanizsa–Komáromvárosi-
 árok 452, 453
 ligeterdők 66
 Liget-patak 360, 376
 Ligó-ér 81
 lipóti mélyfúrás 137, 139
 Lisperzentadorján 470, 491
 Lockenstein → lékai Várhegy
 Lócs 300
Lolio-Cynosuretum 72, 130
Lolio-Plantaginetum 197
Lolio-Potentilletum anserinae 197
 Lovászi 261, 462
 lovászi kőolajmező 491, 492
 Lövérék 380, 512
 Lövő 345

Lövő—Pinnye közötti terület 42
 lucosok 383, 408, 410, 412
 Lugosi-völgy 257, 368
 Lugos-patak 276, 370, 371, 376, 419, 423
Luzulo-Fagetum 383

M

Magasbérc 361, 411
 magasfüvű homokpusztaré 197
 magassásrétek 67, 69, 128, 129
 magnetotellurikus szondázások 42
Magnocaricion 69, 128, 129
 magyar—csehszlovák Duna-szakasz 31
 Magyargencs 420
 Magyaróvár 21, 36, 417
 magyaróvári Gazdasági Akadémia 37
 Magyarszombatfa, porcelángyár 503
 Marcal 56, 60, 61, 64, 65, 67, 74, 76, 87, 162, 163, 183, 186, 191, 192—194, 196, 199, 202, 229, 231, 233, 235
 Marcal-ártér 202
 Marcal-medence 19, 38, 39, 46, 55, 56, 60, 61, 62, 65, 66, 73, 156, 159, 169, 183—214, 231, 415, 417, 424
 — állatvilága 197
 — éghajlata 188—191
 — felszíne, kialakulása, domborzata 183—187, 224
 — mezőgazdasági adottságai 202—214
 — talajai 33, 197—202
 — természetes növénytakarója 196—197
 — tőzegtelepei 489—491
 — vízrajza 191—196
 Marcalsági tőzegmedence 224
 Marcaltő 90, 107—110, 183, 187, 192, 193, 195, 196, 199, 231, 413, 417, 419—421, 423
 Marcal Vas megyei mellécsatornája 193
 Marcal Veszprém megyei mellécsatornája 193
 Márialiget 128
 Marzer-Kogel—Krippel-Berg tönkje 356
 Mátra 512
 Mecsek—nagykőrösi nagyszerkezeti egység 253
 Medesi-patak 461
 Medve 161
 Meggyespuszta 268
 Ménfőcsanak 18
 meszes homokpuszta 470
 — láprétek 381
 mészkedvelő erdeifenyves 470
 — láprétek 470

mészkedvelő tölgyesek 280, 379, 412
 mészkerülő homokpuszta 70
 — tölgyes 379—381, 403
 mészlepedékes csernozjom 171, 172, 197
 mezősegi talajok 19, 73, 137
 Mezőtúr 220
 Mexikó-puszta 140
 Mihályi 81, 221, 492, 493
 mihályi nagyszerkezet 42, 45, 492
 Miklóshalma (Nickelsdorf) 115
 Miklósszéplak 429
 Moca 145
 mocsai Boldogasszony-tó 164
 mocsárrétek 66, 67, 128
 Mohorovičić-felület 40
Molinietum coeruleae 69, 72, 129, 197, 471
 molyhos tölgyes karsztbokorerdők 379, 385, 390
 Móri-árok 146, 237, 269
 Mórchida 193, 194
 Morvamező 66
 Mosoni-Duna 23, 64, 76, 78, 87, 107, 114, 120, 127, 137—140, 155, 162, 163
 — vízminősége 93
 — melléke 127, 128
 Mosoni-sík(ság) 37, 56, 60, 73, 74, 76—78, 79, 80, 82, 100, 120, 135, 136, 140, 217, 221
 — mezőgazdasági adottságai 137—139
 — talajai 133, 134
 Mosonmagyaróvár 40, 77, 114, 128, 136, 138, 217
 mosonmagyaróvári járás 139, 221
 Mosonszentjános 79, 131
 Mosonszentjánosi-övesatorna 114
 Mosonszentpéter 77, 78
 Mosonszolnok 78
 Moson vármegye 21, 23
 Muck-kilátó (Soproni-hg.-ben) 361
 Mura 229, 232, 234, 238, 269, 272, 275, 276, 312, 444, 459, 462, 465, 493, 504
 — árvice 276
 — kavicstakarója 246, 404
 — mellékvizei 276
 — teraszai 444, 449, 453
 — vízgyűjtő területe 276
 Mura-árok 445, 459, 462
 Mura—Dráva köze 232
 Murakeresztur 453, 463, 469, 471
 Muraköz 214
 Muraköz—Dráva vidéke 240, 444
 Mura—Rába területe 257
 Murártka 470, 493
 Muraszombat 442

Mura völgye 276, 277, 442, 451, 453
 — — állatvilága 472
 — — éghajlata 454
 — — talajai 477
 — — természetes növénytakarója 470

N

Nagyalásny 202
 Nagybajcs 105, 161
 Nagycenk 30, 224, 225, 513
 Nagy-Duna 67, 128, 149
 Nagyigmánd 145, 167
 Nagykamond 193
 Nagykanizsa 445, 453, 454, 462, 463, 466, 469, 470, 476
 nagykanizsai járás talajai 474, 478, 484, 486
 Nagysáp 452, 486
 Nagykölked 366
 Nagylengyel 253
 nagylengyeli olajmező 491, 492
 Nagylevel 220
 Nagylózs 345
 Nagymaros 54
 Nagymartoni-medence 287, 360
 Nagy-Pándzsa 163
 Nagypirit 224, 489
 Nagysimonyi 417, 440
 nagytilaji magas rögvonulat 253
 Nagytölgyes 420
Nanocyperion 67, 128
 Naszály 145
 nehéz vályogtalaj 141
 Nemesbük 453
 Nemesgörzsöny 221
 Nemeskér 294, 300
 Nemesmedves 295
 Nemesnép 449
 Németzsidányi-völgy 368
 Neszmély 150, 152, 221
 Nick 90, 107, 108, 110, 111, 114, 304, 305, 313, 506
 Nickelsdorf → Miklóshalma
 Nógrádkövesd 219
Noricum (flórákörzet) 279, 280
Noricum (faunakörzet) 281, 325, 385
 Nórápi-tározó 194
 Nova 469
Nymphaeatum albo-luteae 68, 129

NY

Nyírád 183
 Nyergesújfalu 39, 150, 219, 220

nyers öntéstalaj 477
 Nyírád 18, 185
 nyíres csarabosok 412
 nyírlápok 69, 129, 130
 Nyitra 162
 nyugat-balkáni flóratartomány 471
 nyugat-dunántúli kavicstakaró → Sopron–Vasi-síkság
 Nyugat-Európa 215
 nyugat-magyarországi főn-jelenségek 30
 Nyugat-magyarországi-peremvidék 12, 18, 53, 61, 138, 227–514
 — — állatföldrajza 281, 325, 431, 471, 472
 — — állatföldrajzi kutatása 249, 250
 — — állóvizei 321, 377, 428
 — — domborzatának szerkezeti vonatkozásai 254–258
 — — éghajlata 273, 274, 306–311, 371–374, 424, 454–459
 — — éghajlati kutatása 247–248
 — — energiahordozói 489–497
 — — építőipari és építőanyag-ipari nyersanyagai 499–508
 — — építőkövei 499–501
 — — felszín alatti vizei 276–278, 321–323, 377, 429, 466–469
 — — felszíni vizei 275, 276, 313–321, 376, 428, 459–466
 — — finomkerámiai nyersanyagai 503
 — — folyóvízi homokkészletei 503–504
 — — folyóvízi kavicskészletei 504–508
 — — földrajzi helyzete 229–231
 — — földtani felépítése, kialakulása és domborzata 251–273, 284–287, 354, 413–424, 442–454
 — — földtani és felszínalaktani kutatása 232–247
 — — gyógyvizei 508
 — — hasznosítható nyersanyagainak és természeti adottságainak értékelése 488
 — — határai 231–232
 — — ipari, ásványi nyersanyagai 488, 489
 — — kutatástörténete 232–250
 — — kvarchomok-készletei 501
 — — mélységi hévizei 491–499
 — — mélyszerkezete 251–254
 — — mezőgazdasági adottságai 331–354, 398–413, 477–488
 — — növényföldrajzi kutatása 249
 — — ősföldrajza 258–273
 — — sajátos természeti adottságai 509

Nyugat-magyarországi-peremvidék szén-
hidrogén-előfordulásai 491–493
 — — — szénkészletei 489
 — — — tájféldrajza 229–231, 281–283,
298–309, 354–371, 413–435
 — — — talajai 281–283, 326–331, 387–
398, 432–435, 472–477
 — — — talajkutatása 250
 — — — téglaiipari nyersanyagai 501–503
 — — — természetes növénytakarója
281, 324–325, 379–385, 430, 431,
469–471
 — — — természeti adottságainak értéke-
lése 488
 — — — vízenenergia 491
 — — — vízföldrajzi kutatása 248, 249
 — — — vízhálózatának kialakulása 275
 — — — vízháztartása 274, 275
 — — — vízhasznosítása és vízsabályozása
323, 324, 378, 430
 — — — vízrajzának általános jellemzése
274–278, 311, 374–376, 425–428, 459
 Nyugat-Zalai-dombság (lásd még: Göcseji-
dombság, Kerka-menti-dombság) 229,
263, 267, 325, 448–451, 459, 474, 484,
485, 488, 498
 — — — állatföldrajza 281
 — — — éghajlata 454, 458
 — — — mező- és erdőgazdasági adottsá-
gai 403–409, 477–483
 — — — szerkezete 257
 — — — szénhidrogén-forrásai 491
 — — — talajai 387–398, 391, 477
 — — — természetes növénytakarója 280,
384, 469
 — — — természetes növénytakarója 278

O, Ó

Obornak 470
 Óház 363
 Óhid 18
 Olad-patak völgye → Sé-völgy
 Olaszfa 435
 oltárci hévíz 278
 Ó-Marcál 193
 Ondód 489
 oroszlányi szénbányák 221–223
 Oroszvár 99, 107
 Osló 81, 141
 Ostffyasszonyfa 417, 422, 430

Ö, Ő

ölbői széndioxid gáztelep 492, 493

öntéscsernozjom 138
 öntéstalaj 82, 131, 133, 135, 137, 141, 172,
305, 330, 354, 390, 477
 Ördögásta-hegy 58
 Öreg-Duna 64, 107
 Őriszentpéter 382, 419
 Őrség 234, 382, 383, 386
 — éghajlata 478, 480, 488, 489, 492, 513
 — erdőségei 278
 — mező- és erdőgazdasági adottságai 403–
409
 Őrtilos 471
 Ős-Duna 54, 57, 58, 239, 245, 246, 265, 268,
269, 275, 286, 361, 442
 Ős-Gyöngyös 269, 287, 291, 299
 Ős-Ikva 246, 269, 356–358, 360–362, 390
 Ős-Morva 265
 Ős-Mura 369, 443–445, 448, 449
 Ős-Pinka 269, 287
 Ős-Rába 61, 183, 235, 240, 265, 268, 269,
275, 369, 417, 443–446, 449, 450, 454
 Ős-Répcse 269, 287, 293, 294, 299, 300, 301,
361
 — — völgyelése 300
 Ős-Sió 236
 Ős-Zala rendszer 201, 236, 244, 248
 Ős-Zala-völgy 231, 473
 Öttevény 139

P

Pacsa 445
 Pacsai-süllyedék 452
 Páli 81, 141
 Pándzsa-ér 136, 147, 149
 pangóvízes (pszeudoglejes) barna erdőtalaj
277, 281–283, 324, 329, 330, 348, 390,
391, 392–397, 402, 404, 405, 407, 435,
436, 441, 469, 470, 472, 477, 483
 Pannonhalma 38, 40, 221
 Pannonhalmi-dombság 18, 55, 86, 146, 183
Pannonicum (flóratartomány) 72, 278, 280
 Pápa 39, 40, 192, 194–197, 220, 221
 Pápa–Devecseri-sík 209, 217, 220, 221
 Pápai-Bakony-ér 194
 pápai járás 221
 Pápai-Kis-Séd 194, 196
 Pápai-síkság 66, 199
 Pápakovácsi 18, 191, 196
 Pápateszér 199, 220, 221
 Pápóc 428
 Parndorf—banai hordalékkúp 58

Parndorfi-fennsík 18, 35, 36, 55–58, 76–78,
 80, 120, 126, 154, 417
 Parndorfi-kavicstakaró 80
Parvipotameto-zannichellietum 68, 129
 Pásztori 40
 Pecöl 352
 Perenye 403
 Peresznye 503
 Péli-hegy 146
 Perint 276, 287, 292, 298, 311, 319, 352, 376,
 507
 Perint–Sorok 292, 319
 — — vízminősége 312, 313
 Perint-völgy 284
 perjeszttyós bükkös 383
Petuvium → göcseji flórajárás
 Petőháza 114
 Petőhenye 470
 piacenzai szint 237
 Pihenőkereszt-terasz 360
 Pinka 244, 276, 295, 304, 305, 313, 319, 364,
 366, 374, 376, 381
 — kavicstakarója 240, 245, 284, 291, 293,
 295, 297, 364
 — kialakulása 287–288, 291
 Pinka-fennsík 229, 254, 268, 272, 277, 284–
 286, 301, 319, 368, 390, 492, 501,
 504
 — — finomkerámiai nyersanyagai 503
 — — mező- és erdőgazdasági adottságai
 402, 403
 Pinkamindszent 287
 Pinka-völgy 244, 276, 277, 287, 288, 295, 362,
 364, 378
Pino-Quercetum praeoricum 324
 Pintér-tető (Kőszegi-hg.) 363
 Pintyetői-barlang 358
 Piusz-pusztá 390
 podagrafüves égerliget 383
 podzolos barna erdőtalajok 281–283, 326,
 330, 388, 410
Polygonetum latifolium-Convallaria 68, 129
 Pomogy–Fertőd kapu (vonat) 78, 79
 Pornóapáti 374, 489
 Porta Hungarica 18
Potentillo-Festucetum pseudovinae 72, 169,
 197
 Potyond 141
 Pozsony 21, 56, 63, 86, 102, 103
 Pozsony vármegye 21
Praeillyricum faunajárás 281, 471
Praenoricum faunajárás 325
Praenoricum → Alpokalja flóraidék
 prelaaerbergi szint 58

Principális 276, 461, 462
 — árvize 466
 Principális-völgy és völgymedence 233–246,
 258, 276, 277, 443–446, 452, 453, 454,
 462, 466, 468, 498, 502
 pszeudoglejes barna erdőtalaj → pangóvízes
 barna erdőtalaj
Puccinellietum limosae 72, 169
Puccinellietum peisonis 72, 130
 Pusztacsallád 294
 Pusztaderics 469, 495
 pusztai tölgyesek 69, 169
 Pusztamagyaród 253
 Pusztaszentlászló 491, 492

Q

Quercus-Petraeae-Carpinetum 383
Quercus-Petraeae-Carpinetum praeillyricum
 384, 471
Quercetum petraeae-cerris 196, 324, 381
Quercus robur carpinetum 68, 125, 129
Quercus-Ulmetum hungaricum 68, 129, 130
Quercus-Ulmetum 470

R

Rába 18, 23, 25, 35, 47, 56, 58, 60, 61, 64,
 67, 74, 76, 77, 79–82, 87, 90, 91, 93,
 107–111, 113, 114, 116, 120, 135, 141,
 144, 162, 163, 185, 187, 193, 194, 196,
 199, 217, 232–235, 238–240, 246, 248,
 272, 275, 276, 277, 284, 287, 293–295
 — árvizei 275, 276, 312
 — esése 313
 — hordalékszállítása 312, 319
 — jelenkori hordalékkúpja 60, 87
 — kavicsai 81, 295, 418, 421, 507
 — mellékfolyói 276, 313
 — teraszai 235, 241, 244, 246, 295, 297,
 302, 304, 305, 369, 370, 405
 — vízgyűjtő területe 275, 303, 313
 — vízhozama 275
 — vízhőmérséklete 93
 — vízjárása 317–319
 — vízerőművei 249, 493
 — vízminősége 93, 313, 319
 Rába-árok (vonat) 43, 48, 53, 234, 240–242,
 246, 252, 257, 258, 260, 291, 303, 313,
 376, 429, 598
 Rába-balparti kavicstakaró 233, 234, 244,
 245, 255, 276, 288, 294, 295, 298–300,
 330, 348, 366, 504

- Rába-balparti kavicstakaró kialakulása 295, 297
- Rábacsécsény 81, 107, 108
- Rábadoroszló 235
- Rábagyarmat 370
- rábahídvégi morotvató 521
- Rába-jobbparti kavicstakaró 233, 235, 236, 240, 244, 260, 295, 430
- Rábakeresztur 295
- Rábakovácsi 304
- Rábaköz 19, 56, 66, 68, 71–74, 78, 79, 80–82, 107, 114, 120, 127, 129, 130, 299, 301, 313, 320
- mezőgazdasági adottságai 141–144
 - talajai 135, 136
- Rábamolnári 304
- Rába–Mura közös futása 26
- Rába–Mura vízválasztó 269, 369, 371, 376
- Rábántúli kavicstakarós síkság 229, 245, 246, 254, 259, 261, 268, 272, 284, 287, 305, 365, 488, 492, 501
- állatvilága 281
 - felszíne 301–303
 - lefolyásviszonyai 275
 - növényzete 278, 280
 - talajai 282
 - téglaiipari nyersanyagai 501
- Rábapordány 80
- Rába–Répcé menti mélyvonulatok 285
- Rábasömjén 493, 506, 513
- rábasömjéni gyógyvíz 278, 493, 509–512
- Rábaszentmihály 81, 202
- Rábatamási 141
- Rába-völgy 236, 244, 246, 257, 276, 284, 298, 302, 303–306, 313, 322, 329, 368, 370, 413, 419, 420–422, 428–430, 493, 513
- éghajlata 311
 - esése 305
 - földgáztelepei 493
 - mezőgazdasági adottságai 353, 354
 - növényzete 305, 306, 323
 - talajai 305, 330
 - tőzegtelepei 489
- Rábca 64, 65, 74, 76, 77, 79, 80, 87, 107, 111, 113, 114, 162, 163, 320
- vízminősége 93
- Rábcakapi 113
- Rábca–Répcé 111–114, 232
- Ragyogóhíd 107
- Rajka 74, 87, 99, 217, 221
- rajkai zsilip 64
- Rákosi-patak 419
- Rákos-patak 116, 158, 362, 376, 390
- Rák-patak 357, 360, 361, 376
- Rédics 469
- reflexiós mérések 43
- refrakciós mérések 42, 43
- reliktum vörösbarna erdőtalaj 435
- rendzina 199, 281, 389, 390
- Répcé 56, 64, 65, 67, 74, 80, 81, 107, 111, 113–115, 135, 141, 144, 232, 235, 239, 272, 275–277, 293–295, 300–302, 311, 319, 320, 322, 324, 329, 331, 345, 504
- jelenlegi hordalékkúpja 60
 - kaptúrája 294
 - kavicstakarója 81, 245, 255, 271, 284, 297, 504, 507
 - kavicstakarójának kialakulása 287, 293–295
 - locsmándi kanyarulata 294
 - teraszai 295
 - vízminősége 93, 313
- Répcé-árapasztó 320, 323
- Répcé-csatorna 232
- Répcé–Gyöngyös vízválasztó 294, 299, 322, 364, 367, 501
- Répcelak 18, 87, 113, 232, 285, 297, 302, 320
- széndioxid-gáztelepei 492, 493
- Répcé–Rába–Gyöngyös közti medence-rész 291
- Répcé-síkság 229, 265, 268, 276, 284, 286, 298, 299–301, 365, 400, 439, 492, 493, 501, 504
- éghajlata 306
 - mezőgazdasági adottságai 331–348, 512
 - talajai 282, 283, 326–329, 330
 - talajvizei 248
- Répceszemere 107, 294, 300, 301
- Répcévis 503
- Répcé-völgy 236, 276, 284, 293, 295, 299, 300, 330, 331, 368
- tőzegtelepei 489
- réti agyag talajok 138
- Réti-bérc 358, 390
- réti csernozjom 82, 131, 137, 138, 172, 174, 197, 202
- „Réti-földek” 77
- rétláptalajok 202
- réti öntéstalajok 73, 128, 131, 135, 141, 170, 172, 202, 305, 390, 476
- réti talajok 82, 133, 135, 137, 138, 141, 156, 172, 202, 281–283, 305, 327, 389, 390, 405, 476, 477
- Rinya-lapály 442–444
- Rohrau 114
- Románia 239
- Rozália-hegység 354

rozsdabarna erdőtalajok 73, 281, 326, 345,
389, 474, 476, 484
Rudas-gyógyfürdő 511
Rusovce → Oroszvár

S

Safenbach-Strém 235
Ság-hegy 25, 55, 58, 183, 185–187, 204,
215, 219, 415–417, 419–421, 513
Saladiense → zalai flórajárás
Salicetum albae-fragilis 67, 128
Salicetum purpureae 67, 128
Salicetum triandrae 67, 128
Salici pentandrae-Betuletum pubescens 69,
129
Salmóvár–nagylenyeli magas rögvonulat
253
Salvinia natans foss. 287
Sárisáp 164
Sárród 221, 224, 361
Sárvár 110, 275, 291, 302, 313, 318, 319,
323, 325, 417, 421–423, 428, 435, 439,
493, 504, 508
sárvári gyógyvíz 493
Sárvíz (a Zala mellékvíze) 258, 276, 413,
419, 420, 423, 428, 461
Sárvíz-völgy 276, 425, 443, 445
sásrétek 196
savanyú bükkösök 280, 282, 410, 412
savanyú gyertyános-tölgyesek 410
savanyú, nem podzolos barna erdőtalajok
281–283, 387, 410, 411, 435, 436, 439
savanyú, podzolos barna erdőtalajok 388
savanyú tölgyesek 282, 410–412
Savaria 323
Schoenetum nigricantis 69, 129, 197
Schwarza 114
Scarabantia 361
Semmering 114
Sé 268
Sé-völgy 284, 291, 364, 366, 498
Seybold-erdő 364
Sieggraben-i törésvonal 354
síkláp talajok 82, 141
„Silbergi” kavicsszint → Ezüst-hegy
Simon-kereszt 390
Sitkei-domb(ok) 183, 416, 417, 420
sitkei Herceg-hegy 415, 420
Sokoróalja 66
Sokorói-Bakony-ér 18, 194
Sokorói-dombság 197
Somló 25, 29, 55, 58, 183, 185–187, 204,
215, 219, 417, 513

Somogy megye 471, 502
Sopron 21, 30, 34, 93, 114, 311, 320, 356,
358, 360, 375, 508, 509, 511
Sopronhorpács 300, 329
Soproni borvidék 401
soproni flórajárás 279, 379
Soproni-hegység 23, 80, 229, 232, 243, 246,
251, 254, 258, 261, 263, 272, 284, 285,
320, 354–362, 363, 374, 379, 385, 488,
498, 512
– állatföldrajza 281, 385–386
– éghajlata 273, 274, 374
– energiahordozói 489
– építőkövei 499
– felszín alatti vizei 378
– folyóvizei 376
– földtani fölépítése 243, 356
– mező- és erdőgazdasági adottságai
409–413
– szerkezete 254, 255, 356
– talajai 282, 387–389
– természetes növénytakarója 278,
279, 280, 379, 380
– tönkösödése 259, 260, 263, 286
soproni kavicstakáró 245
soproni Malom-tó 386
Soproni-szőlők 390
soproni téglagyár agyaggödrei 377
Soproni-medence 232, 276, 277, 320, 356,
358–361, 362, 389 390, 492, 501
– mező- és erdőgazdasági adottságai
398–402
Sopronkövesd 345
Sopron megyei Sió 235, 275, 300, 301, 320
Sopron vármegye 22, 23, 36, 249
Sopron–Vasi (hordalékkúp)-síkság 18, 61,
111, 217, 233–235, 244, 251, 255, 258,
273, 284–354, 363, 424, 430
– állatvilága 325–326
– állóvizei 321
– domborzatának kialakulása és
jellemzése 284–306
– domborzatának kutatása 233,
234, 235, 239
– éghajlata 306–311
– felszín alatti vizei 321–323
– felszíni vízfolyásai 312–320
– kavicstakáróinak kialakulása
287–298
– kistájainak felszínalaktani jel-
lemzése 298–306
– mezőgazdasági adottságai 331–
354
– neogén felszínalakulása 285–287

Sopron — Vasi (hordalékkúp)-síkság talajai
 — — — 268—330
 — — — természetes növénytakarója 324, 325
 — — — vízhasznosítása és vízvédelme 323, 324
 — — — vízrajzának általános jellemzése 311, 312
 Sopron-vidék 23, 30, 34, 36, 237, 245, 249, 263, 502
 — — állatvilága 250, 385
 — — felszíni vízfolyásai 248
 — — növényzete 249
 — — vízföldtani viszonyai 249
 Sorok-Arany-patak 319
 Sorok-patak 275, 276, 292, 311, 312, 313, 319, 322
 Sorok-patak völgye 302, 366, 376
 Sorok—Perint → Perint—Sorok
 Sorokpolány 298, 319
 Sótorny 268, 415, 503
 Söjtör 469
 Söjtöri-hát 451
 Sörházdombi-terasz 360
 Spital-Quelle 360
 stájer flórajárás 383
 Stájer-medence 233, 238, 239, 269, 369, 415
 Stájerország 185, 238
 Steier-dombság 442
 Steinfeld 114
Stiriacum → stájer flórajárás
 St. Margarethen 358
 Strém 376
 Surd 486
 Sümeg 18, 183, 192
 Süttő 58, 150, 152, 161, 219
 Süttör 361

SZ

Szabó-hegy (Kőszegi-hg) 363, 364
 Szajk 429
 Szák 18, 147, 220, 221
 Szakonyfalú 384, 394
 Szakonyfalvi-patak 376
 Szalafő 382
 szalafői Fekete-tó 382, 383
 Szállástető 79
 Szany 81, 141
 Szap 99
 Szárföld 141
 Szécsisziget 491
 szeizmikus mérések 42
 Szeleste 40

szelídgesztenyések 380, 403, 409, 411, 412, 487
 Szentgotthárd 305, 323, 369, 370, 383, 417, 442
 Szentgyörgyvölgyi-patak 276, 449, 461
 Szentgyörgyvölgyi-rög 257
 Szentgyörgyvölgyi-völgy 257
 Szentjakabi-patak 419
 Szentjános-patak 150
 Szentpéterfa 324
 Szent-Vid (Kőszegi-hg) 363, 488
 Szerecseny 220, 221
 Szergény—Kemenesmagasi-halom 187
 Szévíz 451
 Szévíz-völgy 246, 419, 454
 — — talajai 476
 Szigetköz 21, 24, 37, 50, 56, 66—69, 71—73, 74—76, 77, 82, 86, 107, 120, 128—131, 221
 — mezőgazdasági adottságai 137—139
 — talajai 131, 132
 szikesedő erdős sztyep 196
 szikesek 33, 126, 135, 136, 174, 197
 szikes gyepek 72
 szikes rétek 72, 169
 Szil 81, 221, 416
 Szili-ér 81
 szlavóniai erózióbázis 265
 Szlovákia 18, 383
 szolnocsák szikesek 72, 130
 szolonyec 174, 328
 Szombathely 40, 233, 269, 285, 292, 298, 313, 319, 330, 348, 352, 354, 364, 376, 402, 508, 511
 szombathelyi Csónakázó-tó 321
 szombathelyi gyógyvíz 493, 498
 szombathelyi terasz 244
 Szombathely környéki lignittelepek 489
 Szóc 219
 Szőce 282, 283
 Szöny 144

T

Tábor-hegy (Kőszegi-hg) 363
 „Tabori” kavicsszint 238, 369
 Tahi 54
 Tapolca (patak) 194—196
 Tapolcafő 66, 191, 196, 219, 220, 221
 Tapolcai-medence 28, 269
 Tápszentmiklós 18
 Taródfa 295
 Tata 145—147, 154, 155, 164, 165, 167, 220, 221

Tatai-árok 145
 Tatabánya 38, 39, 220, 223
 tatabányai szénbányák 221–223
 Tatai-folyó 147
 tatai Öreg-tó 164–165
 Tatai-tó 144
 Tatai-völgy 38
 Tata környéke 38, 57
 Tata környéki karsztforrások 38
 tatárjuharos tölgyesek 69, 169, 196, 430
 Tát 150, 168
 Tátika-csoport 453
 Tauern 363
 Telekes (magaslat) 420
 Tenke-rög (Tenke-hegy) 257, 444, 449
 Tét 191
Thelypteridi-Alnetum 69, 130
 Tisza 116
 Tiszántúl 82
 Tokod 150
 Tököz 79
 Tómalom 513
 Tómalmi-domb 358
 Tómalmi-domb láprétjei 378
 torkolat-elvonszolódás 24, 25, 86
 Torony 489
 Tormafölde 491
 Torna 65, 192, 193, 194
 tölgyeleges erdeifenyvesek 324, 325, 381, 383
 tölgy-szil-köris ligetek 67–69, 129, 169
 tözeges láptalajok 73, 135, 140, 156, 202, 476
 tözégmohás lápok 278, 280, 324, 381–384, 430, 473
 töviskés sásos átmeneti láp 382
 tundrafoltos hideg löszpuszta 67
 Túrje 186, 231, 235
 türjei kaptúra 235, 244
 Túrjei-kapu 60, 183
 türjei lápmedence 470
 Túrje–Zalavári-hát 453

U

Ugod 220
 Ukk 195
 Újfalu 491
 Újváros 114
 Und 300
Unio Halavátsi foss. 234, 237, 239, 263, 286
Unio wetzleri 185, 234–237, 239–241, 245, 246, 265, 267, 268, 284, 286, 287, 413, 415

Unyi-patak 164
Urtica dioica-Galium aperine 69, 130

V

Vadasfa 135, 221
 Vág (község) 221
 Vág 24, 162
 Vág-Duna 144
 Válicka 267, 477, 485
 Vámosszabadi 131
 Varasd (Varaždin) 232
 Várbalog 77
 Várfölde 384
 variszkuszi hegységképződés 47
 váztalajok 281, 389, 390
 Várhegy (Soproni-hg) 361
 Várkesző 18
 Városligeti terasz 360
 Vámosmike 420
 Vasegerszeg 294
 Vas-hegy (Soproni-hg-ben) 361
 Vas-hegy (415 m) 364
 Vas-hegy csoport 229, 243, 261, 285, 287, 354, 362, 364, 366, 488
 – – – éghajlata 374
 – – – építőkövei 499
 – – – felszínalaktana 244
 – – – földtani felépítése 243, 364
 – – – ipari ásványi nyersanyagai 489
 – – – lefolyásviszonyai 274
 – – – mező- és erdőgazdasági adottságai 409
 – – – növényzete 278, 279, 280, 381
 – – – szerkezete 254, 255
 – – – tönkösödése 286
 – – – vízfolyásai 376
 Vashosszúfalu 415, 423
 vasi flórajárás 280, 324, 381, 469
 Vasi-Hegyhát 229, 238, 245, 255, 259, 272, 276, 277, 303–305, 354, 368–371, 379, 413, 430, 435, 471, 504
 – – állatföldrajza 281, 386, 387
 – – éghajlata 371
 – – felszín alatti vizei 377, 378
 – – lefolyásviszonyai 274
 – – mező- és erdőgazdasági adottságai 403–409
 – – növényzete 278, 279, 280, 381
 – – szerkezete 253–257
 – – talajai 282, 391–398
 – – vízfolyásai 376
 vasi hévizek 493–498

vasi kavicstakaró → Sopron—Vasi-síkság
 Vas megye (vasi tájak) 231, 237, 248, 249, 354, 504, 508, 509
 Vas megye szénhidrogén elfőordulásai 493
 Vasszécseny 292, 352
 Vasszentmihály 295
 Vaszar 46, 195, 202
 Vasvár 40, 244, 287, 413, 419, 422, 435, 439, 491, 504, 508, 511
 Vasvár környéki lignitletelek 489
 vasvári Rába-morotva tó 321
 Velem 381
 velemi sorozat 243
 Velencei-tó 225
 Vendvidék 241, 249, 386
 — növényföldrajza 278—280, 380, 383, 384
 Vének 86, 107, 160
 Vép 272, 292, 352
 Verna-patak 419
 Vértes 147, 164, 167
 Vértes 147, 148, 164, 167
 Vértesalja 56, 66, 67, 70, 71, 147, 169
 Vértes D-i előtere 58
 Vértes É-i előtere 54, 153
 vértési patakok 64
 Vérteskéthely 66
 Vértesszőlős 18, 154
 Veszvény 141
 Veszprém megye 231, 502
 Veszprémvarsány 219, 221
 Vetyem 491
 Vid-hegy → Szent Vid
 Vindornyai-medence 224
 Vindornyai-völgy 18
 visegrádi áttörés 24
 visegrádi lefolyás 28
 Visegrádi-szoros 18, 54, 161, 235
 völgytalpi lápos réttalaj 202
 Vöröskereszt (község) 268
 vörös nyiroktalaj 199
 Vutka medencéje 354
 Vutka-patak 116, 320, 360

W

Wechsel-masszívum 232, 254, 318
 wienerbergi szint 58
 Wiener Neustadt → Bécsújhely

Z

Zajda-erdő 384
 Zákányi-rög 453

Zala 183, 229, 231, 233—236, 239, 275, 276, 418—420, 423, 425, 429, 435, 442, 445, 446, 450, 459, 462
 — árhulláma 466
 — ártere 454
 — árvize 276, 466
 — vízhozama 276
 — vízgyűjtője 276
 Zalaapáti 466
 Zalaapáti-hát 452—453
 zalaapáti talajszelvény 474, 475
 Zalaegerszeg 413, 419, 430, 446, 447, 462, 470, 511
 zalaegerszegi járás 486
 zalaegerszegi járás talajai 484, 476
 zalaegerszegi kályhacsempegyár 503
 Zalaegerszeg környéki lignitletelek 489
 zalai bükkösök 384
 Zalai-dombság 232, 235, 237, 241, 242, 245, 246, 258, 261, 265, 268, 269, 272, 275, 277, 413, 489
 — — állatvilága 471, 472
 — — domborzatának kialakulása és mai képe 442—454
 — — éghajlata 454—459
 — — felszín alatti vizei 466—468
 — — felszíni vizei 459—466
 — — kaptúrája 191, 234, 242, 418, 443, 444, 448, 470
 — — lefolyásviszonyai 274, 464—465
 — — mezőgazdasági adottságai 403—409, 477—478
 — — szerkezete 246, 253, 255—257
 — — talajai 472—477, 387—398
 — — természetes növénytakarója 469—471
 zalai flórajárás 280, 469, 470
 zalai hévizek 498, 499
 zalai kavicstakaró 233, 504
 zalakarosi gyógyvíz 278, 511, 512
 zalai szénhidrogén medence 491—492
 zalai téglanyersanyag-lelőhelyek 501
 Zalalövő 469
 Zala—Marcal teraszai 39
 Zala—Marcal-menti kavicstakaró 420
 Zala—Marcal völgy síkja 413, 417
 Zala megye 509
 Zala—Principális-csatorna közötti terület 489
 Zala—Rába köze 446
 Zala—Rába vízváltató 420
 Zalaszentmihály—Zsidi-medence 453
 Zalaszentmihály 451, 452
 zalaszentmihályi láp 470
 Zalaújlak 487

Zala-völgy 235, 268, 417, 419, 420, 425, 440

— — természetes növénytakarója 470

— — teraszai 235, 244, 413, 444, 446—448, 507

— — tőzegtelepei 491

Zanat 352

Zélpusztá 429

Zirci-medence 163

ZS

Zsennye 304, 313, 506

Zsidai-patak 371, 376

Zsira 294

Zsíros-hegy 390

Zsitva 162

zsombékos láprét 197

zsombéksásosok 470

Táblázatok jegyzéke

A Kisalföld

1. Éghajlati adatok a Győri-medencéből (Magyarország éghajlati atlasza II. kötetéből összeáll.: PÉCZELY GY.)	83—85
2. A Győri-medence vízfolyásainak jellemző adatai (a VITUKI adatai nyomán)	88—91
3. Vízháztartási adatok a Kisalföldről és a Nyugat-magyarországi-peremvidékről (SZESZTAY K. után)	95
4. Vízhőmérsékleti adatok a Kisalföldről és a Nyugat-magyarországi-peremvidékről (a VITUKI adatai)	95
5. Jégviszonyok a magyarországi Felső-Dunán, Rábán és Dráván (a VITUKI adatai)	96—97
6. Hordalékszállítási adatok a Kisalföld és a Nyugat-magyarországi-peremvidék folyóiról (Vízrajzi Évkönyvekből)	96
7. A felszíni vizek minőségi adatai a Kisalföldön 1968—1969-ben (Vízkezelésgazdálkodási Évkönyvekből)	97
8. Esésváltozások a magyarországi Felső-Dunán [a VITUKI adatai és Magyarország vízkészlete (I. Mennyiségi számbavétel) nyomán]	98
9. A dunai vízszintek emelkedése (KÁROLYI Z. után)	100
10. Szabályozási szélesség a magyarországi Felső-Dunán (KÁROLYI Z. után)	101
11. Legmagasabb és legalacsonyabb vízállások a Kárpát-medencei felső-dunai vízmércéken (Magyarország felszíni vizeinek adatgyűjteményéből, KÁROLYI Z. adataiból és a Vízrajzi Évkönyvekből összeállítva)	102
12. A kis- és nagyvizek közötti vízjáték alakulása a Dunán (KÁROLYI Z. után)	104
13. Adatok a magyarországi Felső-Duna és mellékviziei vízállásainak tartósságához (SZALAY M.—TÁPAY L. után)	104—105
14. Vízszintváltozások a Rábán 1920 óta (KÁROLYI Z. után)	109
15. A Rába hosszváltozásai 50 év alatt Sárvár—Győr között (KÁROLYI Z. után)	109
16. A Rába árvizeinek előfordulási gyakorisága (KÁROLYI Z. után)	111
17. Vízügyűjtő területek nagyságának változása a vízállással a Kisalföldön (KÁROLYI Z. után)	113
18. A Lajta árvizeinek ellapulása (KÁROLYI Z. után)	114
19. Állóvizek a Győri-medencében (a VITUKI katasztrói nyomán)	115
20. A Fertő főbb hidrológiai adatai (KÁROLYI Z. után)	116
21. A Fertő egy év alatti vízszintváltozásai lefolyás nélkül (KÁROLYI Z. után)	117
22. A Kisalföld és a Nyugat-magyarországi-peremvidék vízföldtani körzeteinek hidrológiai adatai [Vízöldtani atlasz és Magyarország vízkészlete (I. Mennyiségi számbavétel) nyomán]	121
23. Gyógy- és hévizek a Győri-medencében (a VITUKI adatai)	126
24. A Kisalföld és Nyugat-Magyarország belvízvédelme (Vízgazdálkodásunk számokban c. kiadvány adatai nyomán)	127
25. Éghajlati adatok a Komárom—Esztergomi-síkságról (Magyarország éghajlati atlasza II. kötetéből összeáll.: PÉCZELY GY.)	157—158
26. A Komárom—Esztergomi-síkság vízfolyásainak jellemző adatai (a VITUKI adatai)	160—161

27. Állóvizek a Komárom—Esztergomi-síkságon (a VITUKI kataszterei nyomán)	165
28. Gyógy- és hévizek a Komárom—Esztergomi-síkságon (a VITUKI adatai)	167
29. A Tata környéki források adatai (a VITUKI Országos forrásnyilvántartása és HORUSITZKY H. adatai nyomán)	168
30. Éghajlati adatok a Marcal-medencéből (Magyarország éghajlati atlasza (II. kötetéből összeáll.: PÉCZELY GY.))	189—190
31. A Marcal-medence vízfolyásainak jellemző adatai (a VITUKI adatai)	192—193
32. Gyógy- és hévizek a Marcal-medencében (a VITUKI adatai)	195
33. Kő-, kavics- és homokbányák, valamint üzemelő tégláégetők száma, kistájankénti megoszlása a Kisalföldön 1949-ben (ÉTI 1949 adatai alapján)	216
34. Kavics, homok és agyag földtani készlete és termelése a Kisalföldön kistájanként (KFH adataiból számítva)	218—219
35. A Komárom megyei szénmedencék termelése (1938—1970) és a termelés várható alakulása (1975—1980) (KATONA S. 1971 adatai szerint)	222
36. A Kisalföld kitermelhető tőzeg- és lápföldkészlete (DÖMSÖDI J. 1971 adatai szerint)	222

A Nyugat-magyarországi-peremvidék

1. Nyugat-dunántúli felsőpannóniai és felsőpliocén kereszttrétegzett homokok százalékos nehézasványtani összetétele (CsÁNK E.-né elemzése)	266—267
2. Éghajlati adatok a Sopron—Vasi-síkságról (Magyarország éghajlati atlasza II. kötetéből összeáll.: PÉCZELY GY.))	307—310
3. A Sopron—Vasi-síkság vízfolyásainak jellemző adatai (a VITUKI adatai)	314—315
4. Felszíni vízminőségi adatok a Nyugat-magyarországi-peremvidékről 1968—1969-ben (a Vízkészletgazdálkodási Évkönyv alapján)	318
5. A Sopron—Vasi-síkság állóvizei (a VITUKI katasztere alapján)	321
6. Természeti adottságok értékelése mezőgazdasági szempontból (Szerk.: ÁDÁM L.)	332—342
7. Éghajlati adatok az Alpokalfjáról (Magyarország éghajlati atlasza II. kötetéből összeáll.: PÉCZELY GY.))	372—373
8. Adatok az Alpokalja forrásairól (VITUKI: Magyarország vízkészlete I.)	375
9. Az Alpokalja vízfolyásainak jellemző adatai (a VITUKI adatai)	376—377
10. A szakonyfalui talajszelvény tápanyagmérlege (STEFANOVITS P.)	393
11. Az üzemek össz- és szántóterülete, valamint a javított táblák (ha) (BUZDOR A. adatai alapján)	396
12. Termések az 1964—1969. években (BUZDOR A. adatai alapján)	396
13. Bruttó halmozott termelési érték alakulása a kijelölt üzemekben (1964—1969) (BUZDOR A. adatai alapján)	397
14. Mikromineralógiai vizsgálatok eredménye a Vasi-Hegyhát és a Kemeneshát felsőpliocén kereszttrétegzett homokanyagából (CsÁNK E.-né elemzése)	414
15. Éghajlati adatok a Kemeneshátról (Magyarország éghajlati atlasza II. kötetéből összeáll.: PÉCZELY GY.))	425
16. A Kemeneshát és a Zalai-dombság vízfolyásainak jellemző adatai (a VITUKI adatai)	426—427
17. Éghajlati adatok a Zalai-dombságról (Magyarország éghajlati atlasza II. kötetéből összeáll.: PÉCZELY GY.))	455—457
18. A sokévi átlagos fajlagos lefolyás értékei a Zalai-dombságon (LÁSZLÓFFY W. után)	463
19. A Zalai-dombság nagyobb vízfolyásainak és vízgyűjtőinek néhány vízrajzi jellegisége (LOVÁSZ GY.)	464

20. A sokévi átlagos vízmérleg adatai a Zalai-dombság vízgyűjtőin (SZESZTAY K. után) 466
21. Vas és Zala megye 35°-nál magasabb hőfokú hévízkútjai (Magyarország hévízkútjai alapján) 494
22. Vízhasznosítás céljára átadott meddő szénhidrogén-kutató fúrások Vas és Zala megyében (Magyarország hévízkútjai alapján) 496—497
23. A nagyobb téglagyárak nyersanyagainak felhasználási lehetősége (ALBERT J. elemzése alapján szerk.: ÁDÁM L.) 503

Ábrák jegyzéke

A Kisalföld

1. A Kisalföld tájai	19
2. A Kisalföld és a Nyugat-magyarországi-peremvidék tömbszelvénye (Szerk.: SZILÁDI J.)	20
3. Mikoviny Sámuel térképe a kisalföldi Duna-szakaszcól (Bél M.: Notitia Hungariae I. köt.)	22
4. Nyugat-Dunántúl földmágnese térképe (a MÁELGI mérései alapján)	41
5. Szerkezeti vázlat a kisalföldi refrakciós mérések területéről (OKGT GKÜ Adattárból)	43
6. Refrakciós szelvények (OKGT GKÜ Adattárból)	44, 45
7. A negyedidőszak kavicsösszlet feküfelszíne a tengerszínhez viszonyítva (Szerk.: ERDÉLYI M.)	47
8. A folyóvízi eredetű rétegek vastagsága a Kisalföldön m-ben (Szerk.: ERDÉLYI M.)	48
9. Szelvények a Győri-medencén át (Szerk.: ERDÉLYI M.)	49
10. Szelvény Narda és Lipót között (Szerk.: URBANCSEK J.)	50
11. Az alsó- és felsőpannóniai üledékek medencebelseji és medenceperemi kifejlődésének általánosított szelvénye (Szerk.: KÖRPÁS L.-né 1971)	51
12. Szelvény Táplánszentkereszt és Szőny között (Szerk.: URBANCSEK J.)	52
13. A Győr—Tatai-teraszszigethegyek egyikének feltárása. A banai teraszszigethegy (Szerk.: PÉCSI M.)	54
14. Szelvény a Parndorfi-fennsík és a Bana—Bábolna-környéki teraszszigethegyek között (Szerk.: PÉCSI M. a MÁFI fúrasadatainak felhasználásával)	55
15. A kisalföldi Duna fiatalabb és idősebb hordalékkúpjának vázlatos rajza (Szerk.: PÉCSI M.)	57
16. A Mosoni-síkság hordalékkúp-kavicsának felszínén megfigyelhető krioturbációs jelek maradványai (Szerk.: PÉCSI M.)	59
17. A beledi téglagyár szelvénye (Szerk.: PÉCSI M.)	60
18. Nyugat-Magyarország légáramlási rendszerének vázlata (Szerk.: PÉCZELY GY.)	62
19. A telente előforduló maximális hóvastagság átlaga Magyarországon cm-ben (Szerk.: PÉCZELY GY.)	63
20. Jelenkori öntésterület természetes növénytakarásainak térszíni helyzete a Kisalföldön, ideális ábrázolásban (Szerk.: SIMON T.)	68
21. Homoki növényzet térszíni eloszlása a betlehempusztai „Pipás”-homok savanyú talaján (Szerk.: BORHIDI A.)	70
22. Homoki növényzet térszíni eloszlása a Felpéc melletti Sisek-domb meszes talaján (Szerk.: BORHIDI A.)	70
23. A kisalföldi gyepek kétdimenziós ábrázolása (Szerk.: BORHIDI A.)	71
24. Ny—K-i irányú szelvény a Győri-medencén át (Szerk.: URBANCSEK J.)	75
25. Az alacsony- és magasártér felépítése (Szerk.: PÉCSI M.)	76
26. A kisalföldi Duna ártéri szintben fekvő hordalékkúpjának kereszt-szelvénye (Szerk.: PÉCSI M.)	77
27. A Hanság térképe (LÁSZLÓ G. szerint)	79
28. Hossz-szelvény a magyarországi Felső-Duna mentén (Szerk.: SOMOGYI S. — EDVY GY.)	87
29. A Kisalföld folyóinak vízgyűjtő területe (Szerk.: KÁROLYI Z.)	92
30. Folyótorkolat-áthelyezések Győr környékén (Szerk.: GÖCSEI I.)	92

31. Geomorfológiai szelvény Rajka—Bösárkány—Répcelak—Nick vonalában, É—D-i irányban (Szerk.: SOMOGYI S.—EDVY Gy.)	93
32. A Rábaköz vízrendszere a Kis-Rába nicki kiágazása alatt (Magyarország hidrológiai atlasza 4. Mosoni-Duna alapján)	94
33. Szélirány és intenzitás a Kisalföldön (DEFANT, A.—KOGUTOWICZ K. után)	94
34. A magyarországi Felső-Duna Pozsony és Gönyű között a szabályozás előtt és után (Szerk.: KÁROLYI Z.)	98
35. Szemcseösszetételi görbék a dunai mederanyagból (Szerk.: KÁROLYI Z.)	99
36. Pozsonyi + 300 cm-es vízállásoknak megfelelő vízszintek változása az egyes vízmércéknél 1923—1948 között (TÖRY K. után)	101
37. A Duna és a Rába havi átlagos vízhozamai 1931—1958 között (Szerk.: KÁROLYI Z.)	103
38. Néhány árvíz tetőző vízhozamának hossz-szelvénye a Duna Bécs—Mohács közti szakaszán (KÁROLYI Z. után)	105
39. A magyarországi Felső-Duna hajózási viszonyai (HORVÁTH S. után)	106
40. A dunai gázlók tartóssága (Szerk.: KÁROLYI Z.)	106
41. A Rába és mellékfolyói völgyének hossz-szelvénye (Szerk.: KÁROLYI Z.)	108
42. A Rába hordalékának szemcseösszetételi görbéi (Szerk.: KÁROLYI Z.)	108
43. Hullámtéri kereszt-szelvények a Rábán (Szerk.: KÁROLYI Z.)	110
44. Hidrológiai hossz-szelvény a Rábáról (Adatgyűjtemény Magyarország felszíni vizeiről)	112
45. A Fertő-tó és környéke tömbszelvénye (SCHUSZTER F. nyomán)	117
46. A talajvíztükör tengerszint feletti magassága a Kisalföldön (Szerk.: RÓNAI A.)	118
47. A talajvíztükör sokévi átlagának magassága a Kisalföldön az áramlási főirányokkal (Szerk.: RÓNAI A.)	119
48. A pliocén rétegvizek nyugalmi szintje a tengerszinthez viszonyítva (Szerk.: ERDÉLYI M.)	122
49. A pliocén vízádókból termelő fúrt kutak fajlagos hozama, l/p · m (Szerk.: ERDÉLYI M.)	123
50. A pliocén rétegvíz nyomásállapota a felszín alatti 400 m-ig (Szerk.: ERDÉLYI M.)	124
51. A pliocén rétegvizek kloridtartalma mg/l-ben (Szerk.: ERDÉLYI M.)	125
52. Termőréteg-vastagságok a Mosoni-síkságon (Szerk.: MIKLAY F.)	134
53. A talajtípus és az összes vízben oldható sótartalom összefüggése a mikrodomborzattal Kismegyer határában (SZABOLCS I.—VÁRALLYAY Gy.—MIKLAY F. szerint)	136
54. Geomorfológiai kereszt-szelvény a Győr—Tatai-teraszvidékről, Komárom—Kisigmánd között (Szerk.: PÉCSI M.)	145
55. A Győr—Tatai-teraszvidék és az Igmánd—Kisbéri-medence tömbszelvénye (Szerk.: IPACH I.)	145
56. A Kocsi-völgy deráziós teraszai: I—IV. (Szerk.: PÉCSI M.)	147
57. Deráziós völgy az Által-ér oldalában; a Tagyos-domb DK-i oldala (Felmérte: BAJCSY L. és VÉGH I.)	148
58. A Győr—Esztergom közötti Duna-teraszok geomorfológiai helyzete (Szerk.: PÉCSI M.)	149
59. Ártéri szelvények a Dorogi-medencében (Szerk.: PÉCSI M.)	151
60. A Duna teraszai Dunaalmástól D-re. Szelvény Dunaszentmiklós és Madar között (Szerk.: PÉCSI M.)	151
61. A Duna teraszai Lábatlannál (Szerk.: PÉCSI M.)	152
62. A süttöi Haraszt-hegy édesvízi mészkőtakarójának földtani szelvénye (Szerk.: PÉCSI M.—SCHWEITZER F.)	153
63. Az Által-ér teraszainak geomorfológiai helyzete (Szerk.: PÉCSI M.)	154
64. A Komárom—Esztergomi-síkság vízhálózata (Magyarország hidr. atl. 9. nyomán)	162
65. Talajvízjárás-típusok a Kisalföldön 1953-ból (Szerk.: RÓNAI A.)	166
66. Talajgenetikai térképrészlet a Komárom—Esztergomi-síkságról. Szend. (Felvételezte és szerk.: GÓCZÁN L.—MAROSI S.—SZILÁRD J.)	173
67. A szántó + rét + legelő természetes termőképesége a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)	175

68. Az egy kh termőterület átlagos aranykorona értéke a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)	175
69. A búza termőhelyei a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)	176
70. A rozs termőhelyi adottságai a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)	177
71. A tavaszi árpa termelési lehetőségei a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)	177
72. A kukorica termelési lehetőségei a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)	177
73. A cukorrépa termőhelyi adottságai a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)	178
74. A burgonya termőhelyei a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)	178
75. A napraforgó-termelés adottságai a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)	178
76. A búzatermelés jövedelmezősége a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)	180
77. Az ősziárpa-termelés ráfordítás—hozam összefüggése a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)	180
78. A kukoricatermelés ráfordítás—hozam összefüggése a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)	180
79. A lucernatermelés ráfordítás—hozam összefüggése a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)	180
80. A Komárom—Esztergomi-síkságon folyó cukorrépa-termelés jövedelmezősége (Szerk.: CSETE L.)	181
81. A marhahizlalás költség—hozam görbéje a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)	181
82. A tehenészet jövedelmezősége a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)	181
83. A sertéshizlalás jövedelmezősége a Komárom—Esztergomi-síkságon (Szerk.: CSETE L.)	182
84. A Marcal-medence domborzati vázlata (Szerk.: GÓCZÁN L.)	184
85. A Ság-hegy bazalt romvulkánja (JUGOVICS I. szerint)	187
86. A Marcal-medence egyszerűsített genetikai talajföldrajzi térképe (Szerk.: GÓCZÁN L.)	198
87. A természetes termőképesség a Marcal-medence területén (Szerk.: CSETE L.)	203
88. Az egy kh termőterület átlagos aranykorona értéke a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)	203
89. A búza termőhelyei a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)	205
90. A rozstermelés adottságai a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)	205
91. A tavaszi árpa termelési lehetőségei a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)	206
92. A kukorica termőhelyi adottságai a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)	206
93. A cukorrépa-termelés lehetőségei a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)	207
94. A burgonya termőhelyei a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)	207
95. A napraforgó termőhelyei a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)	208
96. A búzatermelés ráfordítás—hozam görbéje a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)	210
97. A rozstermelés költséggörbéje a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)	211
98. A cukorrépa-termelés ráfordítás—hozam összefüggése a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)	211
99. A burgonyatermelés ráfordítás—hozam görbéje a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)	212
100. A kukoricatermelés ráfordítás—hozam összefüggése a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)	212
101. A lucernatermelés költség—hozam kapcsolata a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)	212
102. A marhahizlalás jövedelmezősége a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)	212
103. A tehenészet jövedelmezősége a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)	213
104. A sertéshizlalás költség—hozam összefüggése a Marcal-medencében (Szerk.: CSETE L.)	213

A Nyugat-magyarországi-peremvidék

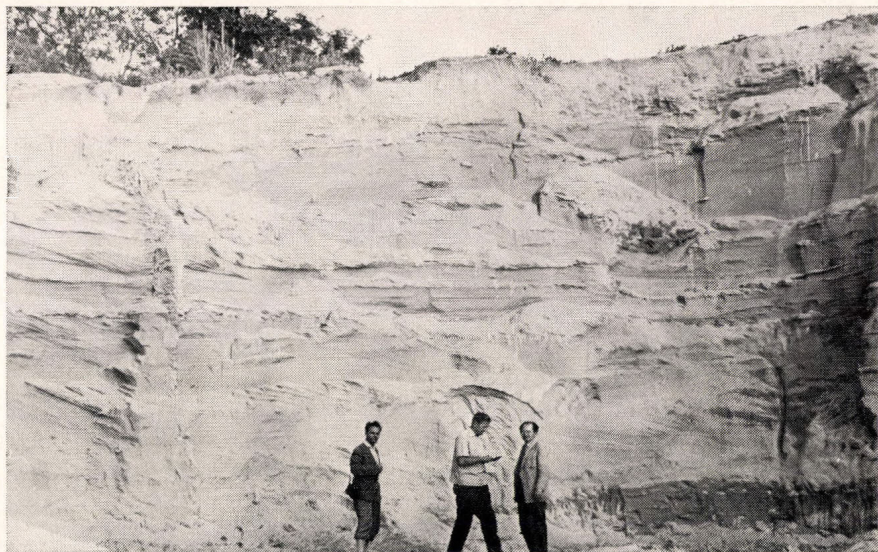
1. A Nyugat-magyarországi-peremvidék tájai (Szerk.: ÁDÁM L.)	230
2. Nyugat-Dunántúl szerkezeti egységei (KÖRÖSSY L. és KERTAI GY. adatainak felhasználásával szerk.: ÁDÁM L.)	252
3. Refrakciós szelvény Jákfa és Újrónafő között (OKGT GKÜ Adattárából)	253
4. Földtani szelvény Drávaszerdahely és Pusztamagyaród között (Szerk.: DANK V.)	254
5. Karottázsszelvény a Dél-Zalai-medence enyhén gyűredezett neogén rétegeiről (Szerk.: URBANCSEK J.)	255
6. A Nyugat-magyarországi-peremvidék főbb szerkezeti vonalai (Szerk.: ÁDÁM L.)	256
7. Regionális földtani metszet az Észak-Zalai-medencén keresztül (Szerk.: DUBAY L.)	259
8. Az Észak-Zalai-medence neogén medencealjzatának szintvonalas térképe (Szerk.: DUBAY L.)	260
9. Magyarország harmadidőszaki medencéinek mélységtérképe (Szerk.: KÖRÖSSY L.)	262
10. A magyarországi pliocén medence mélységtérképe (Szerk.: KÖRÖSSY L.)	264
11. Az idősebb pliocén kori lefolyásrendszer (Szerk.: SZÁDECZKY-KARDOSS E.)	265
12. Krioturbációs formák szoliflukciós kavicsfelhalmozódásban Sorokújfalunál. Pinka-kavicstakaró, Tilos-erdő (Szerk.: ÁDÁM L.)	270
13. Szoliflukciós üledékfelhalmozódás (lejtőstundra) keresztmetszeti szelvénye a Pinka-fennsík K-i peremén. A szombathelyi Kenderesi-féle téglagyár agyaggödrének szelvénye 1961-ben (Szerk.: ÁDÁM L.)	270
14. Szoliflukciós kavicsfelhalmozódás a Pinka-fennsík (hegylábfelszín) K-i töréslépcsős peremén Kistrádócnál. Gézamajor (Szerk.: ÁDÁM L.)	271
15. Szoliflukciós lejtőprofil (lejtőstundra) keresztmetszeti szelvénye a Németzsidányi-völgy jobb oldali völglejtőjéről (Szerk.: ÁDÁM L.)	272
16. A természetes növénytakaró (Szerk.: BOROS Á.—KÁRPÁTI Z.)	279
17. Földtani szelvény a Vas-hegy és a Rába-völgy között (Szerk.: ÁDÁM L.)	285
18. Refrakciós szelvény Szombathely—Olaszfa között (OKGT GKÜ Adattárából)	286
19. A nyugat-magyarországi kavicstakarók genetikai térképe (Szerk.: ÁDÁM L.)	288
20. A Rábántúli kavicstakarós síkság keresztmetszeti szelvénye a Pinka és a Rába között (Szerk.: ÁDÁM L.)	289
21. Változatos krioturbációs formák a Gyöngyös-kavicstakaró területéről. Vép, kavicsbánya szelvénye 1960-ban (Szerk.: ÁDÁM L.)	290
22. A Répce kavicstakarós síkságának kavicsövei és az Ős-Répcé pleisztocén folyásirányai (Szerk.: ÁDÁM L.)	292
23. Az újpleisztocén Répce-kavicstakaró krioturbációs formái. Sajtoskál, kavicsbánya szelvénye 1961-ben (Szerk.: ÁDÁM L.)	293
24. A Rába-balparti kavicstakaró krioturbációs formái. Csempeszkopács, kavicsbánya szelvénye 1960-ban (Szerk.: ÁDÁM L.)	296
25. A Gyöngyös kavicsával fedett Rába-balparti kavicstakaró közös krioturbációs formái. Szentléránt, kavicsbánya szelvénye 1961-ben (Szerk.: ÁDÁM L.)	298
26. Az alsópleisztocén Répce-kavicstakaró krioturbációs formái. Csermajor, kavicsbánya szelvénye 1961-ben (Szerk.: ÁDÁM L.)	301
27. Krioturbációs formák a Rába-balparti kavicstakaróban. Kenéz, kavicsbánya szelvénye 1961-ben (Szerk.: ÁDÁM L.)	302
28. A Rába aszimmetrikus keresztmetszeti szelvénye Csempeszkopács és Kám között (Szerk.: ÁDÁM L.)	304
29. A Rába vízrendszerének vázlatos felépítése (Szerk.: KÁROLYI Z.)	316
30. Havi és évi vízmennyiségek a Rábán 1931—1958 között Körmenátnél és Sárvarnál (VITUKI: Adatgyűjt. Magyarország felszíni vizeiről)	317

31. A Gyöngyös—Perint—Sorok vízhálózatának összefüggése (VITUKI: Magyarország hidr. atl. 4. sz.)	320
32. A Sopron—Vasi-síkság és az Alpokalja vázlatos genetikai talajtérképe (Szerk.: ÁDÁM L.)	327
33. Iván környékének genetikai talajtérképe (Szerk.: VÁRALLYAY GY.)	328
34. Szikes talajok térszíni elhelyezkedése Iván környékén (Szerk.: VÁRALLYAY GY.)	329
35. A tenyészidőszak napsütése órában: április—szeptember (GÉCZY G. nyomán)	343
36. A tenyészidőszak hőösszege (GÉCZY G. alapján)	344
37. A Sopron—Vasi-síkság mezőgazdasági potenciálját meghatározó természeti adottságok együttes értékelésének diagramja (a 6. táblázat adatai alapján szerk.: ÁDÁM L.)	346
38. A Nyugat-magyarországi-peremvidék mezőgazdasági potenciálja (Szerk.: ÁDÁM L.)	347
39. A kapásnövények tenyészidőszakának középhőmérséklete, °C (április—szeptember). In: Magyarország éghajlati atlasza, 15. térkép (Szerk.: KÉRI M.)	349
40. A tavaszi kalászosok tenyészidőszakának középhőmérséklete, °C (március—június). In: Magyarország éghajlati atlasza, 14. térkép (Szerk.: KÉRI M.)	349
41. Évi csapadékeloszlás, mm. In: Magyarország éghajlati atlasza, 43. térkép (Szerk.: HAJÓSY F.)	350
42. A tenyészidőszak 75 %-os valószínűségű csapadéktérképe (GÉCZY G. nyomán)	351
43. A Soproni-hegység és az Ikva-völgy földtani és geomorfológiai térképe (Szerk.: ÁDÁM L.—KÁRPÁTI L.)	355
44. Szelvény Brennbergbánya és a Fertő között (Szerk.: VENDEL M.)	357
45. A Rák-patak és a Tacsai-árok kialakulásának vázlata (Szerk.: KÁRPÁTI L.)	359
46. A Kőszeg vidéki paleozóos szigethegység földtani szerkezeti vázlata (Szerk.: SZENTES F.)	362
47. Szoliflukciós lejtőprofil (lejtőstundra) hosszanti szelvénye a Pinka-fennsík É-i peremén. Sé-völgy (Olad-patak) jobb oldali lejtőjének feltárása 1960-ban (Szerk.: ÁDÁM L.)	365
48. Szoliflukciós üledékfelhalmozódás (lejtőstundra) hosszanti szelvénye Kőszeg-hegyalja (Gyöngyös—Répe vízvázlatzó) É-i peremén. Csepreg, téglagyár agyag-gödörének szelvénye 1961-ben (Szerk.: ÁDÁM L.)	367
49. DNy—ÉK-i irányú szelvény a Vasi-Hegyháton át az Ezüst-hegytől Szentgott-hárdig (Szerk.: SOMOGYI S.)	369
50. Vegetációs szelvény a Kőszegi-hegységből (Szerk.: VIDA G.)	380
51. A természetes és a másodlagos vegetáció Szőce környékén (Szerk.: Pócs T.)	382
52. Vegetációs szelvény a Vasi-Hegyhát növénytakarásainak eloszlásáról (Szerk.: Pócs T.)	384
53. A tavaszi kalászosok tenyészidőszakának csapadéka mm (március—június). In: Magyarország éghajlati atlasza, 44. térkép (Szerk.: HAJÓSY F.)	399
54. A kapásnövények tenyészidőszakának csapadéka, mm (április—szeptember). In: Magyarország éghajlati atlasza, 45/1. térkép (Szerk.: HAJÓSY F.)	399
55. Az Alpokalja mezőgazdasági potenciálját meghatározó természeti adottságok együttes értékelésének diagramja (a 6. táblázat adatai alapján szerk.: ÁDÁM L.)	401
56. Kemenes-peremi bazalt- és bazalttufa-előfordulások (Szerk.: VARRÓK K.)	416
57. Vázlatos geomorfológiai szelvény Rábahídvég és Vasvár között (Szerk.: SOMOGYI S.)	418
58. Karottázsszelvény a Kemenesháton keresztül Gersekarát és a Zala között (Szerk.: URBANCSEK J.)	419
59. DK—ÉNy-i irányú karottázsszelvény a Cseren keresztül (Szerk.: URBANCSEK J.)	421
60. Refrakciós szelvény a Kemeneshát Rába—Zala közti területén Zalaszentiván—Vasvár között (VáM-2) (OKGT GKÜ Adattárából)	422
61. Refrakciós szelvény a Kemenesháton keresztül Kőrmend—Gersekarát között (VáM-1) (OKGT GKÜ Adattárából)	423
62. A Kenyeri I. és III. szelvény mechanikai összetétele és számított vízkapacitása (KREYBIG L. szerint)	433
63. A Kenyeri I. és III. szelvény könnyen oldható vastartalmának adatai GEREI L. módszerével (kénsavas oldás)	434

64. A Kenyeri I. és III. szelvény könnyen oldható vas- és alumíniumtartalmának adatai STEFANOVITS P. módszerével (komplexonos oldás)	434
65. A Kemeneshát mezőgazdasági potenciálját meghatározó természeti adottságok együttes értékelésének diagramja (a 6. táblázat adatai alapján szerk.: ÁDÁM L.)	438
66. A Zalai-dombság pleisztocén szintjeinek genetikai típusai (Szerk.: LOVÁSZ GY.)	443
67. A Zalai-dombság geomorfológiai körzetei (Szerk.: LOVÁSZ GY.)	447
68. A Haricsa-hegy kibillent rögének geológiai szelvénye (Szerk.: LOVÁSZ GY.)	448
69. A domblábi felszín általánosított geológiai szelvénye (Szerk.: LOVÁSZ GY.)	450
70. A Zalaapáti-hát D-i részének hosszanti irányú (É–D) karottázsszelvénye (Szerk.: URBANCSEK J.)	452
71. A Principális-völgymedence geológiai hossz-szelvénye (Szerk.: LOVÁSZ GY.)	454
72. A Zalai-dombság vízhálózata	460
73. A Felső-Válicka völgyrendszerének esésgörbéi (Szerk.: LOVÁSZ GY.)	460
74. Az Alsó-Válicka völgyrendszerének esésgörbéi (Szerk.: LOVÁSZ GY.)	461
75. Vízhozam és vízsebesség összefüggése a Zalán Zalaapátnál (Szerk.: LOVÁSZ GY.)	462
76. Az LKV időbeli változása a Mura letenyei szelvényében (Szerk.: LOVÁSZ GY.)	462
77. Vízáteresztő képesség a Zalai-dombságon (Szerk.: LOVÁSZ GY.)	463
78. A Zalai-dombság lefolyási területtypusai (Szerk.: LOVÁSZ GY.)	464
79. A Zalai-dombság nagyobb vízfolyásainak sokévi átlagos KÖV változásai (Szerk.: LOVÁSZ GY.)	465
80. A Zala hidrológiai hossz-szelvénye (Adatgyűjtemény Magyarország felszíni vízéről. Szerk.: PUSKÁS T.)	467
81. Összefüggés a talajvízállás, a havi középhőmérséklet (1) és a havi csapadékmennyiség (2) között (Gelse, talajvízkút)	468
82. A Zalai-dombság vázlatos genetikai talajtérképe (Szerk.: ÁDÁM L.)	473
83. A Zalai-dombság mezőgazdasági potenciálját meghatározó természeti adottságok együttes értékelésének diagramja (a 6. táblázat adatai alapján szerk.: ÁDÁM L.)	482
84. A Nyugat-magyarországi-peremvidék hasznosítható ipari ásványi nyersanyagai (Magyarország hasznosítható ásványos anyagainak térképe alapján; MÁFI 1966)	490
85. A Nyugat-magyarországi-peremvidék hévízkútjai és a víztermelésre átadott szénhid- rogén-kutató fúrások helyszínrajza (Magyarország hévízkútjai 1–2. sz. melléklete és Magyarország hasznosítható ásványos anyagainak térképe alapján szerk.: ÁDÁM L.)	495
86. A Nyugat-magyarországi-peremvidék fontosabb építőanyag-ipari és építőipari nyersanyag-előfordulásai (Szerk.: ÁDÁM L. Az ábra a Kemeneshátra és a Vasi- Hegyhátra vonatkozóan SOMOGYI S., a Zalai-dombságra vonatkozóan LOVÁSZ GY. adatait tartalmazza)	500
87. A Rábántúli-kavicstakaró (Ikva-, Répce-, Gyöngyös-, Pinka-, Rába-balparti kavicstakaró) kavicsvastagsági térképe m-ben (Szerk.: ÁDÁM L.)	505

Képek a Kisalföldről (1—16.) és
a Nyugat-magyarországi-peremvidékről (1—16.)

A Kisalföld



1. Felsőpliocén kereszttrétegzett homok feltárása a Marcal-medencében Dákánál (PÉCSI M. felv.)



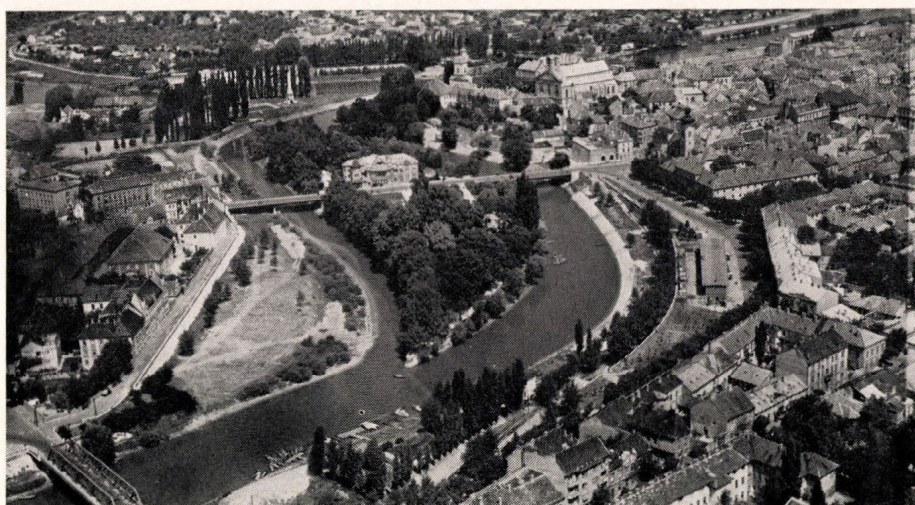
2. A Mosoni-Duna kanyargós medre és művelés alá fogott ártere (MTI felv.)



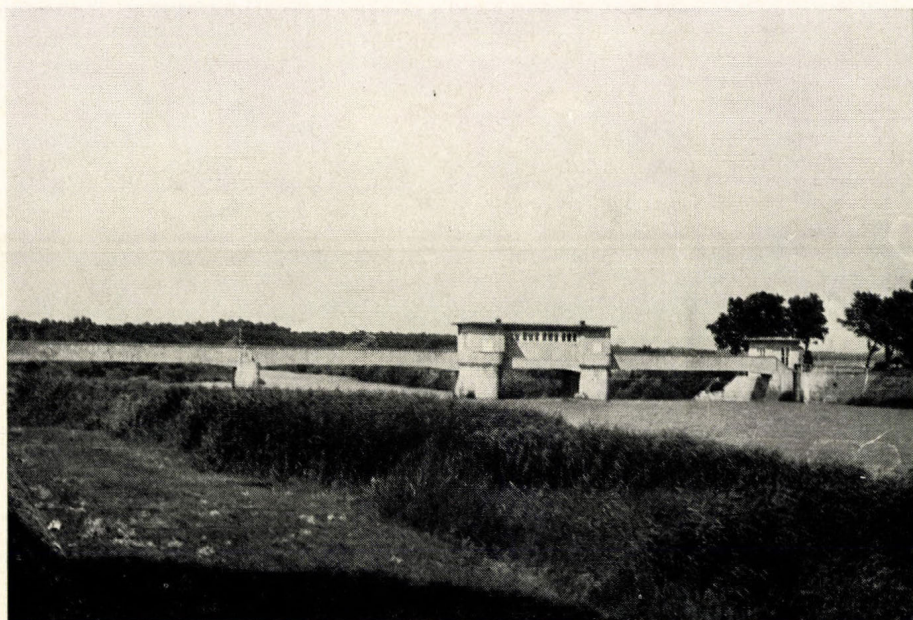
3. Krioturbációs jelenség a dunai hordalékkúpon a hegyeshalmi kavicsbányában (Pécsi M. felv.)



4. A győrszabadhegyi kavicsbánya krioturbációs formái; agyaggirlandok (Pécsi M. felv.)



5. A Rába torkolata a Mosoni-Dunába a győri vár alatt (MTI felv.)



6. A nicki duzzasztó a Rábán (SOMOGYI S. felv.)



7. Nádaratás és -szállítás a Fertőn (MTI felv.)



8. Rába-részlet ártéri erdővel (HORVÁTH E. felv.)

9. Morotva fűzfaligetekkel és nedves réttel a Mosoni-Duna mentén. Győrzámoly (GÖCSEI I. felv.)



10. Ártéri morotva növényzete a medvei hídhoz vezető út mellett. *Typha latifolia*, *Typha angustifolia*, *Nymphaea alba* (GÖCSEI I. felv.)





11. Deráziós völgy ún. deráziós páholyokkal Kocs környékén (Pécsi M. felv.)



12. A Duna III., IV. és V. sz. terasza a dunaalmási Nagy-hegy oldalában; előtérben az Által-ér allúviuma (Pécsi M. felv.)



13. A Cseke-tó látképe a tatai olimpiai edzőtáborral (MTI felv.)



14. A Ság-hegy vulkáni kráterének függőlegesen elváló lávarétegei. Balról a Centenárium emlékmű (SOMOGYI S. felv.)



15. Az egyházaskeszői bánya vízszintes rétegződésű tufájából sokat kibányásztak (HORVÁTH E. felv.)



16. A Somló vulkáni tanúhegye (MTI felv.)

A Nyugat-magyarországi-peremvidék



1. Kroturbációs formák a Rába-jobbparti kavicstakaróban. Ostffyasszonyfa (PÉCSI M. felv.)



2. Szoliflukciós kavicsfelhalmozódás a Pinka-fennsík K-i peremén Kisunyomnál (HORVÁTH E. felv.)



3. Változatos krioturbációs formák (poligonok, fagyzsákok stb.) a Gyöngyös ópleisztocén-középleisztocén kavicsstakarós területéről. Vép, kavicsbánya szelvénye 1960-ban (PÉCSI M. felv.)



4. Az újpleisztocén Rápce-kavicsstakaró krioturbációs formái. Sajtóskál, kavicsbánya szelvénye 1961-ben (HORVÁTH E. felv.)



5. Krioturbációs formák a Rába-balparti, szoliflukciósan áthalmozott újpleisztocén kavicsstakaróban. Kenéz, kavicsbánya szelvénye 1961-ben (HORVÁTH E. felv.)



6. Tájképi részlet a Soproni-hegységről (Taksi-árok). A háttérben völgyekkel sűrűn felsabdalt erdős tönkmaradvány. A völgyek a hegység fő törérendszerének irányát követik (KÁRPÁTI L. felv.)



7. A Kőszegi-hegység D-i, DK-i lábához csatlakozó periglaciális heglábfelszín. Előtérben Velem község (MTI felv.)



8. Teraszos földművelés a Vasi-Hegyhát völgyeiben (SOMOGYI S. felv.)



9. Jellegzetes vendvidéki táj Kétvölgy közelében. A háttérben lucfenyőelegyes gyertyános-tölgyes, az előtérben a völgyferéken szőrfügyep (VIDA G. felv.)



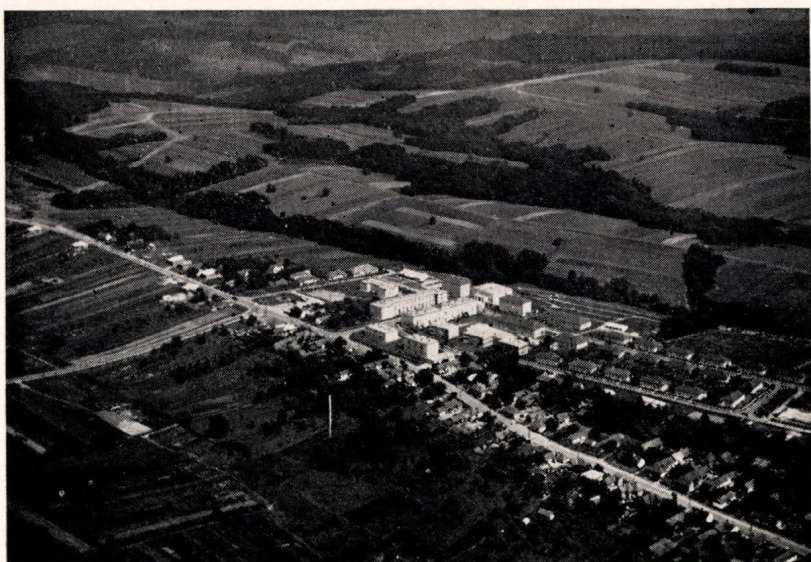
10. Tőzegmohaláp, Szőce (HORVÁTH E. felv.)



11. Természetes erdeifenyves állomány a „göcseji fenyőrégióban” 30 m magas fákkal. Zajda-erdő (Pócs T. felv.)



12. Kemeneshát. Káldi kavicsbánya. Fagydeformált rétegek (SOMOGYI S. felv.)



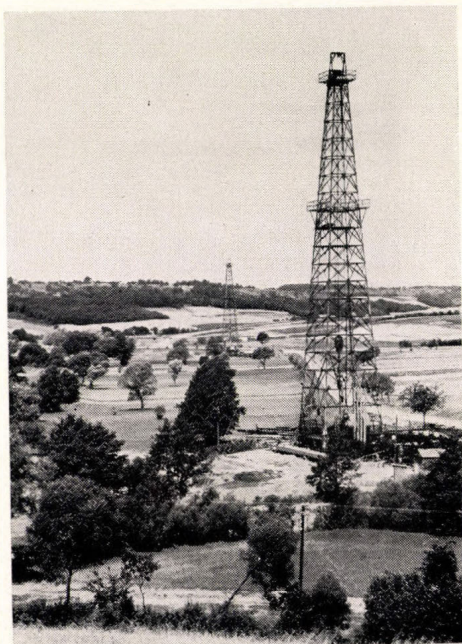
13. Göcseji tájkép Zalaegerszeg D-i térségéből. Háttérben a Válicka-völgy erodált lejtői (MTI felv.)



14. Tájképi részlet a Zalaapáti-hát É-i kiemelt területéről. Előtérben a Principális-völgy Nagykapornak községgel (MTI felv.)



15. Zalai bükkös kora tavasszal, Lisperzent-
adorján mellett (Pócs T. felv.)



16. Olajkút Zalában, a nagylengyeli mezőn
(MTI felv.)

A
MAGYARORSZÁG
TÁJFÖLDRAJZA

sorozat
eddig megjelent kötetei:

A DUNAI ALFÖLD

Szerkesztette

Marosi Sándor, Szilárd Jenő

358 oldal • 99 ábra
29 fénykép • 49 táblázat
2, részben színes
térképmelléklet
Kötve 76, – Ft

A TISZAI ALFÖLD

Szerkesztette

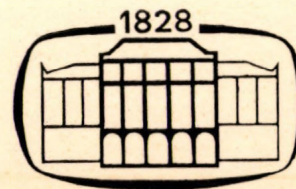
Marosi Sándor, Szilárd Jenő

381 oldal • 94 ábra
24 fénykép 12 táblán
54 táblázat
1 színes térképmelléklet
Kötve 96, – Ft



AKADÉMIAI KIADÓ
BUDAPEST

Ára: 112, – Ft



ISBN 963 05 0541 X